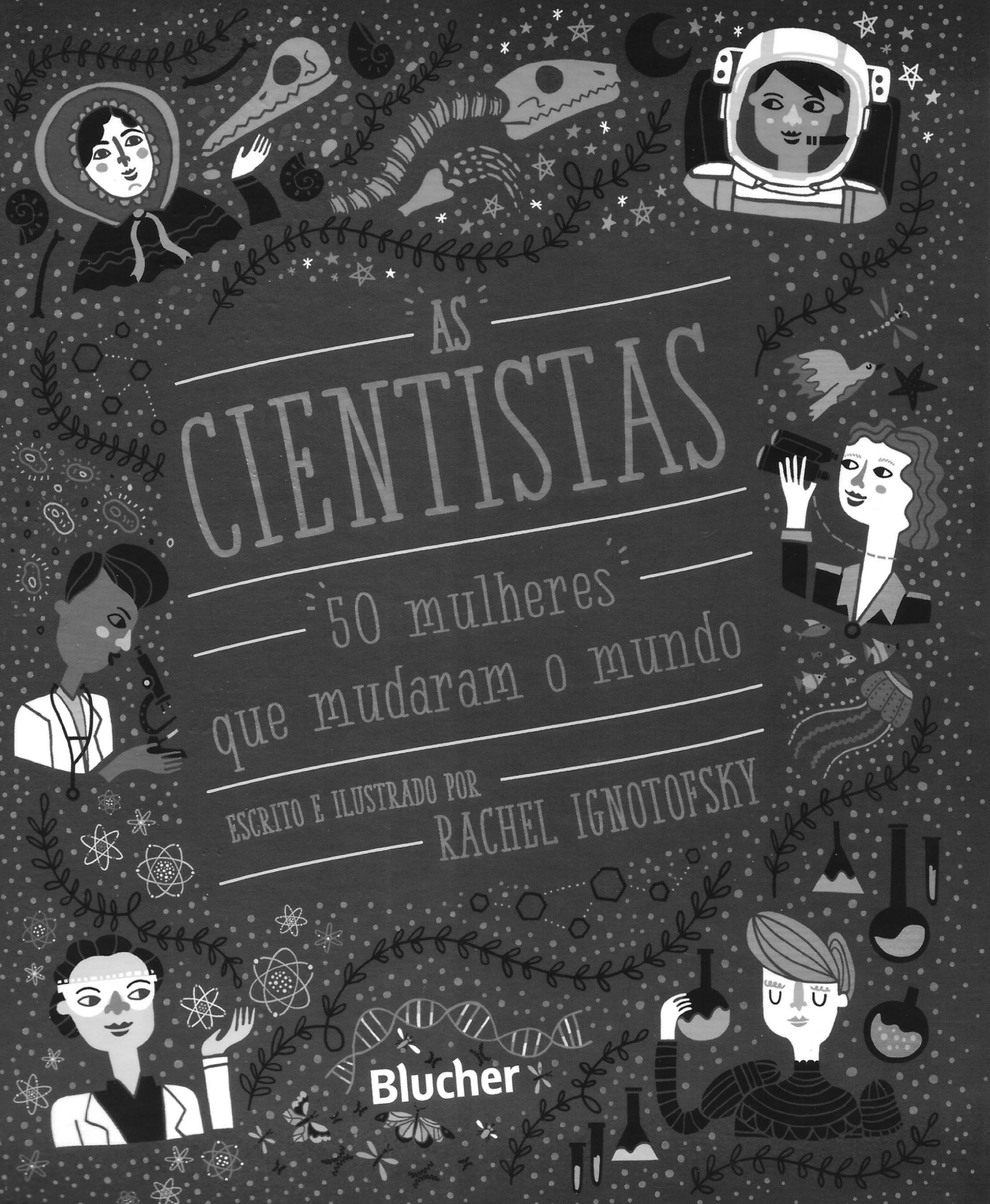
AS
CIENTISTAS
50 mulheres
que mudaram o mundo
ESCRITO E ILUSTRADO POR
RACHEL IGNOTOFSKY
Blucher

AS
CIENTISTAS

AS
CIENTISTAS
50 mulheres
que mudaram o mundo
ESCRITO E ILUSTRADO POR
RACHEL IGNOTOFSKY
TRADUÇÃO
SONIA AUGUSTO

CONTEÚDO

INTRODUÇÃO

Nada anuncia mais problemas que uma mulher de calças. Bem, pelo menos era essa a atitude na década de 1930. Barbara McClintock usou calças na University of Missouri, e isso foi considerado um escândalo. Ainda pior, ela era arrojada, direta, incrivelmente inteligente e duas vezes mais esperta que a maioria de seus colegas. Ela fazia as coisas do seu jeito para obter os melhores resultados, mesmo que isso significasse trabalhar até tarde com seus alunos, que, por sua vez, estavam desobedecendo à hora de voltar para casa. Se você acha que essas parecem ser boas qualidades para uma cientista, você está certo. Mas, na época, essas características não eram necessariamente consideradas boas qualidades em uma mulher. A inteligência, a autoconfiança, a disposição dela para quebrar regras e, é claro, as calças eram todas consideradas chocantes!

Barbara já tinha deixado sua marca no campo da genética com seu trabalho revolucionário na Cornell University, mapeando os cromossomos do milho. Esse trabalho ainda é importante na história da ciência. No entanto, enquanto trabalhava na University of Missouri, Barbara era vista como audaciosa e pouco feminina. O corpo docente a excluía das reuniões e lhe dava pouco apoio em sua pesquisa. Quando descobriu que seria demitida caso se casasse, e que não havia possibilidade de promoção, ela decidiu que já tinha aguentado coisas demais.

Arriscando toda a sua carreira, ela fez as malas. Sem nenhum plano, a não ser o de que não comprometeria seus valores, Barbara partiu em busca do trabalho de seus sonhos. Essa decisão permitiu que ela pesquisasse alegremente o dia inteiro e acabasse descobrindo os transposons, ou elementos transponíveis. Essa descoberta lhe rendeu um Prêmio Nobel e mudou para sempre o modo como vemos a genética.

A história de Barbara McClintock não é uma exceção. Desde que a humanidade começou a se fazer perguntas sobre o nosso mundo, homens e mulheres têm olhado para as estrelas, embaixo de pedras e ao microscópio para encontrar respostas. Embora ambos tenham a mesma sede de conhecimento, as mulheres nem sempre tiveram as mesmas oportunidades para explorar as respostas.

No passado, as restrições ao acesso das mulheres à educação não eram incomuns. As mulheres, frequentemente, não tinham permissão para publicar artigos científicos. Esperava-se que elas fossem criadas apenas para ser boas esposas e mães, enquanto os maridos as sustentavam. Muitas pessoas achavam que as mulheres simplesmente não eram tão inteligentes quanto os homens. As mulheres deste livro tiveram de lutar

contra esses estereótipos para trabalhar nas carreiras em que queriam. Elas quebraram regras, publicaram usando pseudônimos e trabalharam apenas pelo amor ao aprendizado. Quando os outros duvidavam da capacidade delas, elas tinham de acreditar em si mesmas.

Quando as mulheres finalmente começaram a ter acesso mais amplo à educação superior, depararam com dificuldades. Com frequência, elas não tinham espaço para trabalhar, nem verba, nem reconhecimento. Sem permissão para entrar no prédio da universidade por causa de seu gênero, Lise Meitner fez seus experimentos em radioquímica em um porão úmido. Sem verba para um laboratório, a física e química Marie Curie lidou com elementos radioativos em um galpão pequeno e empoeirado. Depois de fazer uma das descobertas mais importantes da história da astronomia, Cecilia Payne-Gaposchkin continuou a receber pouco reconhecimento, e durante décadas seu gênero a obrigou a trabalhar como assistente técnica. Criatividade, persistência e amor pela descoberta eram as melhores ferramentas que essas mulheres tinham.

Marie Curie é agora um nome conhecido por todos, mas, no decorrer da história, existiram muitas outras mulheres importantes nos campos da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática (STEM, sigla em inglês). Muitas não receberam o reconhecimento que mereciam na época e foram esquecidas. Quando pensamos em física, não deveríamos lembrar só de Albert Einstein, mas também de Emmy Noether, uma matemática brilhante para a física teórica. Todos deveríamos saber que foi Rosalind Franklin quem descobriu a estrutura de dupla hélice do DNA, não James Watson e Francis Crick. Ao admirarmos os avanços na tecnologia da computação, lembremos não só de Steve Jobs ou Bill Gates, mas também de Grace Hopper, a criadora da programação *moderna*.

No decorrer da história, muitas mulheres arriscaram tudo em nome da ciência. Este livro conta as histórias de algumas dessas cientistas, desde a Grécia Antiga até os dias de hoje, que, diante de um "Não", responderam "Tente me impedir".

UMA DAS PRIMEIRAS MULHERES DE QUE SE
TEM NOTÍCIA A ESTUDAR E ENSINAR MATEMÁTICA.
TORNOU-SE UM SÍMBOLO DO
ESCLARECIMENTO E DO FEMINISMO.
ESPECIALISTA EM FILOSOFIA,
ASTRONOMIA E MATEMÁTICA.
"ARTICULADA E LÓGICA NAS PALAVRAS, PRUDENTE E VOLTADA PARA O BEM PÚBLICO NAS AÇÕES...
A CIDADE ACOLHEU-A APROPRIADAMENTE E LHE CONCEDEU UM RESPEITO ESPECIAL." — SUDA

HIPÁTIA

ASTRÔNOMA, MATEMÁTICA E FILÓSOFA

Por toda a história, existiram muitas professoras e estudiosas, e Hipátia foi uma das primeiras matemáticas de que se tem notícia. As realizações dela em vida inspiraram muitas pessoas, mas sua morte a transformou em uma lenda.

Os estudiosos acreditam que Hipátia nasceu em algum momento entre 350 e 370, em Alexandria, no Egito. Téon, o pai dela, era um famoso erudito. Ele cuidou para que ela crescesse com uma boa educação e um profundo respeito pela herança e pelos valores gregos, incutindo nela o compromisso de manter esses valores, custasse o que custasse.

A cidade de Alexandria, famosa por sua grande biblioteca, era considerada um lugar de aprendizagem, mas também um lugar onde as tensões religiosas entre pagãos, judeus e cristãos se transformavam em violência. Por isso, para Hipátia e seu pai, praticar as tradições gregas era perigoso, mas fazer isso era importante para eles. O pai ensinou-lhe matemática e astronomia, e ela se tornou uma especialista nas duas ciências. Em pouco tempo, ela começou a superar o pai em seus estudos matemáticos e fez comentários importantes sobre o trabalho dele, além de contribuições próprias à geometria e à teoria dos números.

Além de seu trabalho científico, Hipátia era uma especialista na filosofia platônica. Ela se tornou uma das primeiras professoras de Alexandria. As pessoas viajavam de terras distantes só para ouvi-la falar! Ela ensinou filosofia neoplatônica e os homens que eram seus alunos demonstravam respeito e lealdade por ela. Mas isso logo chegaria ao fim.

Depois de algum tempo, seus ensinamentos "pagãos" a transformaram em um alvo. O aumento das tensões religiosas na área resultou em violência. Ela foi assassinada por volta de 415 por uma multidão de extremistas cristãos.

Embora sua morte tenha sido uma tragédia, sua vida transformou-se em um símbolo da educação diante da ignorância. Hoje, nos lembramos de Hipátia como uma fonte de luz e de conhecimento.

"A ARTE E A NATUREZA ESTARÃO SEMPRE EM LUTA ATÉ QUE, FINALMENTE, UMA CONQUISTE A OUTRA, DE MODO QUE A VITÓRIA SEJA O TRAÇO E A LINHA." — MARIA SIBYLLA MERIAN

MARIA SIBYLLA MERIAN

ILUSTRADORA CIENTÍFICA E ENTOMOLOGISTA

Nascida na Alemanha em 1647, Maria Sibylla Merian combinou ciência e arte para se tornar uma das maiores ilustradoras científicas de todos os tempos.

No século XVII, os europeus não tinham um entendimento básico dos insetos. A maioria das pessoas pensava que eles eram simplesmente nojentos e que não mereciam um estudo cuidadoso. Maria discordava totalmente. Desde jovem, ela começou a coletar insetos para estudar o comportamento deles. O padrasto ensinou-a a pintar, habilidade que ela usou para ilustrar os diferentes estágios da vida de seus insetos favoritos.

Maria se interessava especialmente pelas borboletas. Na época, ninguém entendia realmente a conexão entre as lagartas e as borboletas. Em 1679, ela publicou um livro sobre metamorfose, repleto de anotações científicas e ilustrações.

Então, a vida de Maria mudou drasticamente. Ela deixou o marido e levou a mãe e as duas filhas para a Holanda. Elas se juntaram a um grupo religioso estrito que tinha laços com uma colônia holandesa na América do Sul chamada Suriname. O grupo religioso mal--administrado acabou se desfazendo, mas o interesse de Maria pelo Suriname permaneceu.

Aos 52 anos de idade, curiosa a respeito dos novos insetos, Maria desbravou as florestas da América do Sul. Ela documentou insetos nunca vistos antes e enfrentou os perigos da chuva e do calor. Infelizmente, a viagem terminou antes do previsto, pois ela contraiu malária. Mas ela já tinha feito as ilustrações de que precisava para criar seu maior livro. *A metamorfose dos insetos do Suriname* foi publicado em 1705 e se tornou um sucesso em toda a Europa!

O trabalho de Maria ajudou os cientistas futuros a classificar e entender os insetos, e suas ilustrações belas e detalhadas surpreendem e ensinam as pessoas até hoje.

AS PESSOAS ACHAVAM QUE MARIA AMAVA INSETOS PORQUE A MÃE DELA TINHA VISITADO UMA COLEÇÃO DE INSETOS QUANDO ESTAVA GRÁVIDA.

AS PESSOAS COSTUMAVAM ACREDITAR QUE OS INSETOS APARECIAM ESPONTANEAMENTE NO LIXO, COMO SE FOSSE MÁGICA.

O ROSTO DE MARIA JÁ ESTAMPOU CÉDULAS DE DINHEIRO E SELOS ALEMÃES.

AS PESSOAS COSTUMAVAM CHAMAR OS INSETOS DE "OS ANIMAIS DO DEMÔNIO".

ANTIGAMENTE, OS CASULOS ERAM CHAMADOS DE "CAROÇOS DE TÂMARAS" NA ALEMANHA.

MARIA OBSERVOU E PINTOU INSETOS VIVOS, ENQUANTO OUTROS ENTOMOLOGISTAS SÓ OBSERVAVAM INSETOS MORTOS EM CAIXAS DE EXIBIÇÃO.

ELA MANUSEOU INSETOS VENENOSOS NA FLORESTA.

一
二
ESCREVEU POESIAS POLÍTICAS
A RESPEITO DA INJUSTIÇA.
七
八
九
十
ESCREVEU ARTIGOS EXPLICANDO A TRIGONOMETRIA E
OS PRINCÍPIOS DA MULTIPLICAÇÃO E DA DIVISÃO.
三
百
四
REGISTROU DE MODO ACURADO
ECLIPSES LUNARES E EQUINÓCIOS.
千
五
六
"É PARA ACREDITAR / AS MULHERES SÃO IGUAIS AOS HOMENS; / VOCÊ NÃO ESTÁ CONVENCIDO /
DE QUE AS FILHAS TAMBÉM PODEM SER HEROICAS?" — POESIA DE WANG ZHENYI

WANG ZHENYI

ASTRÔNOMA, POETISA E MATEMÁTICA

Wang Zhenyi foi uma das grandes eruditas da China. Ela nasceu em 1768, durante a dinastia Qing. Na época, a China tinha um sistema feudal estrito, a educação só estava ao alcance dos ricos e esperava-se que as mulheres cozinhassem, costurassem e não fossem "incomodadas" com estudos.

Wang Zhenyi teve a sorte de nascer em uma família de eruditos que davam valor à educação dela. O avô e o pai dela lhe ensinaram astronomia e matemática. Ela também viajou muito e viu como a cobrança extrema de impostos afetava os menos favorecidos. Conhecer as dificuldades da pobreza a inspirou a escrever poesias que denunciavam as injustiças.

Na época de Wang Zhenyi, os eclipses eram considerados misteriosos e belos, mas não eram bem compreendidos. Porém, ela tinha teorias sobre como eles funcionavam e criou seu próprio modelo de eclipse usando um espelho, uma lâmpada e um globo que prendeu com cordas em volta de uma mesa. Ela usou o modelo para provar sua teoria de como a Lua bloqueia nossa visão do Sol – ou como a Terra impede que a luz do Sol chegue até a Lua – durante um eclipse.

E havia mais problemas planetários para resolver! Wang Zhenyi estudou cientificamente o sistema do calendário chinês e usou seu telescópio para medir as estrelas e explicar melhor a rotação do sistema solar.

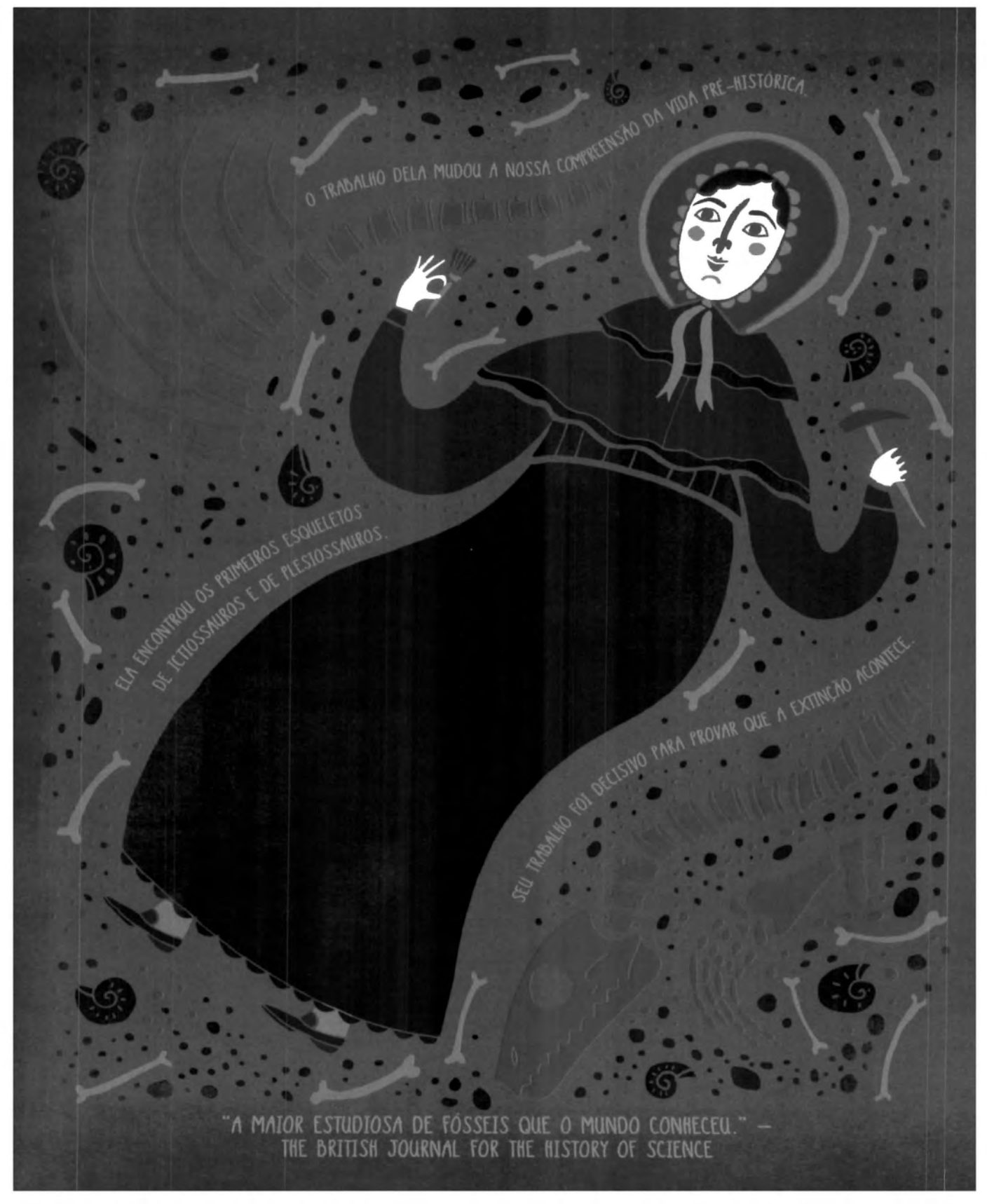
Ela também era uma matemática dedicada. Suas dificuldades com a matemática muitas vezes a faziam parar e suspirar, mas, com persistência, ela superou esses momentos difíceis. Ela entendeu teorias aritméticas complicadas e, aos 24 anos, publicou um guia em cinco volumes para iniciantes, chamado *Princípios simples de cálculo*. Esse trabalho, compilado seis anos depois da morte de Wang Zhenyi, foi prefaciado pelo famoso estudioso Qian Yiji e lido por muitas pessoas.

Wang Zhenyi viveu apenas até os 29 anos, mas é lembrada como uma das maiores mentes da dinastia Qing. Ela publicou muitos volumes de escritos sobre matemática, astronomia e poesia e seu trabalho influenciou muitos cientistas, matemáticos e escritores que vieram depois.

AMAVA A ENORME BIBLIOTECA DO AVÔ.

ENTENDIA QUE A TERRA ERA REDONDA E A DESCREVIA COMO UMA BOLA.

APRENDEU COM OS CALENDÁRIOS OCIDENTAIS E ORIENTAIS.

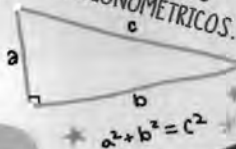
ERA HABILIDOSA COMO ARQUEIRA E COMO AMAZONA.

EXPLICOU OS ECLIPSES EM SEU ENSAIO "A DISPUTA DA PRECESSÃO DOS EQUINÓCIOS".

ATUALIZOU A CONTAGEM E A LOCALIZAÇÃO DAS ESTRELAS.

DESENVOLVEU SEUS PRÓPRIOS ARGUMENTOS SOBRE A GRAVIDADE.

ESCREVEU COMENTÁRIOS SOBRE O TEOREMA DE PITÁGORAS E OUTROS ESTUDOS TRIGONOMÉTRICOS.

a, b, c

$a^2 + b^2 = c^2$

O TRABALHO DELA MUDOU A NOSSA COMPREENSÃO DA VIDA PRÉ-HISTÓRICA.

ELA ENCONTROU OS PRIMEIROS ESQUELETOS DE ICTIOSSAUROS E DE PLESIOSSAUROS.

SEU TRABALHO FOI DECISIVO PARA PROVAR QUE A EXTINÇÃO ACONTECE.

"A MAIOR ESTUDIOSA DE FÓSSEIS QUE O MUNDO CONHECEU." —
THE BRITISH JOURNAL FOR THE HISTORY OF SCIENCE

MARY ANNING

COLECIONADORA DE FÓSSEIS E PALEONTÓLOGA

Mary Anning nasceu em 1799 em uma pequena cidade costeira inglesa chamada Lyme Regis. A família dela era muito pobre, então, para pagar as contas, ela ajudava o pai a coletar fósseis para vender aos turistas ricos. Era um trabalho perigoso: os penhascos eram íngremes e o oceano tinha correntes de retorno e provocava deslizamentos de terra. Apesar disso, aos 11 anos, Mary assumiu o negócio de fósseis quando seu pai morreu.

Houve um tempo em que as pessoas ainda não tinham ouvido falar em dinossauros e achavam que era impossível que uma espécie animal fosse extinta. Mary ajudou a provar que isso estava errado, e suas descobertas começaram quando era muito nova. Com cerca de 12 anos, ela descobriu o primeiro esqueleto completo de ictiossauro encontrado na história. Depois, ela descobriu dois esqueletos de uma espécie até então desconhecida, que viria a ser chamada de plesiossauro. Esses fósseis eram diferentes de todos os animais que as pessoas conheciam, provando que a extinção pode acontecer!

Ela também descobriu o primeiro esqueleto de pterossauro fora da Alemanha e muitos tipos fossilizados de peixes antigos. Ela ajudou a determinar que as pedras misteriosas chamadas bezoares eram, na verdade, cocô fossilizado! O estudo do cocô dos dinossauros é importante para entender como eles viviam. Apesar de suas realizações científicas, ela não tinha permissão para publicar por ser mulher. Os doutores e os geólogos respeitavam as ideias dela e usavam em seus próprios trabalhos as descobertas que ela havia feito. O nome dela era excluído ou nem chegava a ser incluído. Embora isso fosse injusto, era admirável que, na Inglaterra vitoriana, uma mulher da classe trabalhadora tivesse permissão para se relacionar com homens cultos.

As descobertas de Mary Anning permitiram que o mundo visse os fósseis como mais que estranhezas místicas e nos apresentaram à era dos répteis.

FOI A PRIMEIRA PESSOA A CRIAR UM PROGRAMA DE COMPUTADOR.
ESCREVEU UM DOS DOCUMENTOS MAIS IMPORTANTES NA HISTÓRIA DO COMPUTADOR.
É HOMENAGEADA COM O DIA DE ADA LOVELACE.
"A IMAGINAÇÃO É A FACULDADE DA DESCOBERTA, PREDOMINANTEMENTE. É ELA QUE PENETRA NOS MUNDOS INVISÍVEIS QUE NOS RODEIAM, NOS MUNDOS DA CIÊNCIA." — ADA LOVELACE

ADA LOVELACE

MATEMÁTICA E ESCRITORA

Quando Ada Lovelace viu a máquina diferencial pela primeira vez, ela ficou obcecada. O pioneiro da computação Charles Babbage inventou esse calculador gigantesco, cheio de engrenagens, e, depois de conhecê-lo, em 1833, Ada fez tudo o que pôde para convencê-lo a trabalhar com ela.

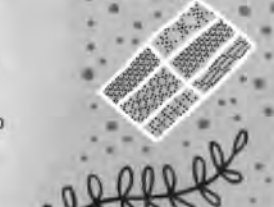
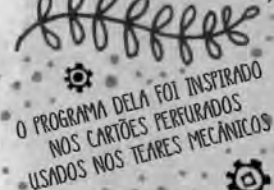
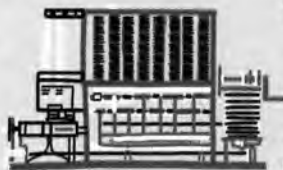
O caso de amor de Ada com a matemática começou quando ela era muito pequena. A mãe dela, Anne Isabella Milbanke, conhecida como a "Princesa dos Paralelogramos", era uma matemática que queria a criação correta para a filha. O pai de Ada era o famoso poeta Lord Byron. A excentricidade que fazia dele um poeta maravilhoso também o tornou um marido um tanto péssimo, o que fez a mãe de Ada deixá-lo após o nascimento dela. A mãe deu a Ada uma educação matemática extraordinariamente rigorosa.

Ada conheceu Charles Babbage aos 17 anos, quando era uma jovem muito persistente. Ela implorou que ele a aceitasse como aluna, mas ele estava ocupado demais imaginando sua próxima revolução mecânica. Então, quando Ada viu um artigo em um periódico suíço sobre a mais recente ideia dele, a máquina analítica, ela percebeu que era a sua chance de impressioná-lo.

O artigo estava escrito em francês, idioma que Ada falava, e ela o traduziu para o inglês e o publicou em 1843. Mas não foi só isso: ela acrescentou suas próprias anotações, deixando-o com o dobro do tamanho! Isso chamou a atenção de Charles, e assim começou a colaboração entre eles.

Ada imaginou um mundo em que os computadores fizessem mais que meros cálculos, um mundo em que eles poderiam compor música e se transformar em extensões do pensamento humano. Ela também projetou um modo de programar a máquina analítica, usando cartões perfurados com uma sequência gradativa de números racionais chamados números de Bernoulli. Este é reconhecido como o primeiro programa de computador da história!

Ada era uma verdadeira visionária e continua a ser uma inspiração até hoje. O nome dela se transformou em um chamado à ação e uma prova de que as mulheres podem realizar grandes feitos em tecnologia, computação e programação.

ELA SE DESCREVIA COMO UMA CIENTISTA POÉTICA.

O SOBRENOME DELA VEM DE SEU MARIDO, WILLIAM KING, CONDE DE LOVELACE.

O DIA DE ADA LOVELACE É CELEBRADO NA SEGUNDA TERÇA-FEIRA DE OUTUBRO.

ELA INSPIROU PERSONAGENS EM ROMANCES GRÁFICOS E NARRATIVAS.

O DEPARTAMENTO DE DEFESA NORTE-AMERICANO DEU O NOME DE "ADA" A UMA LINGUAGEM DE COMPUTADOR.

ELA ASSINAVA AS CARTAS QUE ESCREVIA PARA CHARLES BABBAGE COMO "LADY FAIRY".

O PROGRAMA DELA FOI INSPIRADO NOS CARTÕES PERFURADOS USADOS NOS TEARES MECÂNICOS.

PRIMEIRA MULHER NOS ESTADOS UNIDOS A RECEBER UM DIPLOMA DE MEDICINA.
TRABALHOU COM OS POBRES PARA LUTAR CONTRA A INJUSTIÇA SOCIAL POR MEIO DA MEDICINA.
FUNDOU A NEW YORK INFIRMARY FOR WOMEN AND CHILDREN E A LONDON SCHOOL OF MEDICINE FOR WOMEN.
"SE AS CIRCUNSTÂNCIAS ATUAIS DA SOCIEDADE NÃO ADMITEM O DESENVOLVIMENTO LIVRE DAS MULHERES, ENTÃO A SOCIEDADE PRECISA SER REMODELADA." — ELIZABETH BLACKWELL

ELIZABETH BLACKWELL

MÉDICA

ELA FOI ACEITA NA ESCOLA DE MEDICINA PORQUE OS ALUNOS VOTARAM "SIM" COMO DEBOCHE, MAS ELA APARECEU MESMO ASSIM.

Elizabeth Blackwell não tinha interesse pela medicina até a morte de uma amiga, provavelmente de câncer no útero. A amiga disse que poderia ter sofrido menos e sentido menos dor se, ao menos, tivesse uma médica mulher. Isso colocou Elizabeth no caminho para se tornar a primeira médica dos Estados Unidos.

Elizabeth nasceu em uma família de abolicionistas, em 1821, e foi criada valorizando justiça e igualdade. Quando trabalhava como professora escolar, teve amigos médicos como mentores e leu livros das bibliotecas médicas deles. Embora muitos não acreditassem que isso fosse possível, ela foi aceita na Geneva Medical College, em Nova York.

A escola de medicina é difícil para qualquer estudante, mas Elizabeth encarou desafios adicionais. Muitas vezes tratada com hostilidade, ela tinha de se sentar separada dos alunos do sexo masculino, e seus professores ficavam constrangidos com a presença dela durante as aulas de anatomia. Quando lhe pediram que saísse de uma aula sobre reprodução para proteger sua "sensibilidade delicada", ela ofereceu argumentos em defesa de sua permanência na sala. Durante o verão, ela trabalhou em um hospital na Filadélfia e viu como as condições hospitalares contribuíam para a propagação de doenças infecciosas. A experiência inspirou a tese dela sobre como uma boa higiene poderia impedir a propagação do tifo. Em 1849, ela se formou na Geneva Medical College e foi a primeira colocada em sua classe.

A irmã de Elizabeth, Emily, também se tornou médica. Junto com a dra. Marie Zakrzewska, elas abriram a New York Infirmary for Indigent Women and Children, em 1857, que era um lugar onde os pobres recebiam tratamento e as estudantes de medicina e enfermagem aprendiam.

No século XIX, pouco se sabia sobre doenças transmissíveis, e lavar as mãos não era obrigatório para os médicos como é hoje. Era muito comum que os médicos, ao terminar de tratar alguém com gripe, fossem direto fazer um parto, sem nem se lavar. Isso causou a propagação de doenças como o tifo. Elizabeth percebeu que "prevenir é melhor que remediar" e, em suas palestras, ela defendia padrões de higiene mais altos em hospitais e residências. Elizabeth fundou a Woman's Medical College da New York Infirmary, em 1868, e a London School of Medicine for Women, por volta de 1874. Uma inspiração para muitas mulheres, ela também tornou possível que muitas delas se tornassem médicas.

FOI PROFESSORA DE GINECOLOGIA NA LONDON SCHOOL OF MEDICINE FOR WOMEN.

DEFENDEU OS DIREITOS DAS MULHERES, ESPECIALMENTE OPORTUNIDADES IGUAIS PARA AS MÉDICAS.

ESCREVEU MUITOS LIVROS E ARTIGOS SOBRE PUBERDADE, CRIAÇÃO DE FILHOS E PLANEJAMENTO FAMILIAR.

DEPOIS DE CONCLUIR A FACULDADE DE MEDICINA, TEVE TREINAMENTO EM ALAS DE MATERNIDADE EM PARIS E LONDRES.

NUNCA PODEREI SER UMA CIRURGIÃ.

EM 1849, ENQUANTO CUIDAVA DO OLHO DE UM BEBÊ INFECTADO COM GONORREIA, ELIZABETH FOI CONTAMINADA E PERDEU A VISÃO DE UM OLHO.

DURANTE A GUERRA CIVIL NORTE-AMERICANA, ELA AJUDOU A TREINAR ENFERMEIRAS PARA A UNIÃO, JUNTO COM SUA IRMÃ.

FUNDOU A NATIONAL HEALTH SOCIETY, EM LONDRES.

"UM ERRO QUE ATRIBUI A UM HOMEM O QUE FOI, NA VERDADE, O TRABALHO DE UMA MULHER TEM MAIS VIDAS QUE UM GATO." — HERTHA AYRTON

HERTHA AYRTON

ENGENHEIRA, MATEMÁTICA E INVENTORA

REGISTROU 26 PATENTES.

Em 1854, Phoebe Sarah Marks nasceu na Inglaterra. Ela tinha tanta energia que os amigos lhe deram o apelido de Hertha – como a deusa alemã da terra –, e ela gostou tanto do apelido que o adotou como nome. Hertha era, com certeza, o tipo de pessoa que leva a vida em seus próprios termos.

A família de Hertha era muito pobre, de modo que, aos 16 anos, em vez de seguir sua paixão e entrar para a universidade, ela foi trabalhar como governanta para mandar dinheiro para casa. Felizmente, ela conheceu madame Bodichon, uma líder do movimento sufragista no Reino Unido, que ajudou Hertha e pagou pela educação dela. Na escola técnica, ela conheceu o professor William Ayrton, que se tornaria seu marido e parceiro de invenções.

Na década de 1890, horríveis arcos elétricos, que piscavam e sibilavam, eram usados na iluminação pública e na de teatros. William e Hertha queriam melhorar a tecnologia de iluminação e criar algo mais silencioso. Em certo ponto do processo de invenção, todas as anotações deles foram queimadas acidentalmente na lareira, e Hertha teve de recomeçar do zero. Enquanto William estava fora, ela inventou uma nova haste que irradiava uma luz limpa, brilhante e silenciosa. Hertha abriu as portas para as mulheres ao ter artigos publicados e dar palestras sobre a eletricidade. Durante demonstrações sobre o arco, as pessoas ficavam surpresas ao ver uma mulher manejando um equipamento que parecia tão perigoso!

Ela foi a primeira mulher a ser membro da Institution of Electrical Engineers. No entanto, as mulheres não tinham permissão para falar na Royal Society. Quando o livro dela, *The Electric Arc*, foi publicado, em 1902, ele obteve sucesso demais para ser ignorado, e a Royal Society acabou permitindo que ela apresentasse seu próprio artigo. Em 1906, eles também a premiaram com a medalha Hughes pelo conjunto de sua obra referente à eletricidade.

Hertha também era destemida no que dizia respeito à política. Ela era uma ardente defensora do movimento sufragista e oferecia ajuda às mulheres que protestavam fazendo greves de fome. Hertha participou do boicote de 1911 ao censo na Inglaterra e escreveu uma carta apaixonada sobre isso, exigindo o direito de voto para as mulheres!

O gênio de Hertha abriu caminho para que as mulheres, em todos os lugares, pudessem manusear máquinas "perigosas" e inventar grandes coisas!

PODER FEMININO

ERA AMIGA DE MARIE CURIE.

ESTUDOU O MOVIMENTO DO VENTO E OS VÓRTICES DE ÁGUA.

NOMEOU SUA FILHA EM HOMENAGEM À MADAME BARBARA BODICHON, SUA AMIGA E APOIADORA.

FOI A PRIMEIRA MULHER INDICADA PARA SER MEMBRO DA ROYAL SOCIETY

(EMBORA ELES NÃO ACEITASSEM MULHERES OFICIALMENTE ATÉ A DÉCADA DE 1940).

INVENTOU O "VENTILADOR DE AYRTON" PARA DISSIPAR O GÁS MOSTARDA DAS TRINCHEIRAS DURANTE A PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL.

INVENTOU UM TIPO DE PANTÓGRAFO PARA ARQUITETOS.

"FELIZMENTE, A ANÁLISE NÃO É O ÚNICO MODO DE RESOLVER OS CONFLITOS INTERNOS. A PRÓPRIA VIDA AINDA CONTINUA A SER UMA TERAPEUTA MUITO EFICAZ." — KAREN HORNEY

KAREN HORNEY

PSICANALISTA

Karen Horney nasceu na Alemanha em 1885. No início dos anos 1900, a psicologia surgiu como uma nova ciência social que pesquisava como a mente funcionava. Sigmund Freud foi o pai da teoria psicanalítica, e as ideias dele eram a base sobre a qual todos trabalhavam na época. A teoria freudiana focava-se principalmente na mente dos homens e afirmava que as mulheres desejavam ser homens e, portanto, sofriam da "inveja do pênis".

Karen estudou medicina em muitas escolas, inclusive na Universidade de Berlim, onde se formou em Medicina. Suas próprias batalhas contra a depressão a inspiraram a estudar psicologia. Ela foi analisada por Karl Abraham, que se tornou seu mentor, e conhecia muito bem a teoria freudiana. Em 1920, começou a tratar seus próprios pacientes e também a ensinar oficialmente no Instituto Psicanalítico de Berlim. Por meio de seus muitos estudos clínicos, ela começou a observar comportamentos que não se encaixavam na estrutura da teoria freudiana, e isso a levou a se rebelar contra tudo que lhe tinham ensinado.

Karen argumentava que a sociedade não permitia que as mulheres tivessem qualquer poder real, mas, em vez disso, as obrigava a viver por intermédio dos maridos e dos filhos. Ela criou a teoria de que as mulheres não queriam se tornar homens, elas só queriam a independência que os homens tinham. Ela argumentava que a sociedade molda a percepção de autovalor das pessoas. Ao fazer isso, criou o campo da psicologia feminista.

Karen se mudou para os Estados Unidos em 1932 e trabalhou em parceria com a New School for Social Research e com o New York Psychoanalytic Institute, onde criou uma nova teoria sobre a neurose. Ela percebeu que a ansiedade não é apenas moldada por nossas necessidades biológicas, mas também é causada pelo ambiente em que crescemos. Essa terapia neofreudiana significava que as pessoas podiam aprender a lidar com suas ansiedades e, por fim, depois de algum tempo, não precisar mais de terapia. Isso contradizia diretamente as teorias de Freud, e Karen enfrentou uma oposição acirrada, que acabou a obrigando a deixar o New York Psychoanalytic Institute em 1941. Apesar disso, ela continuou a escrever muitos livros e artigos e fundou a Association for the Advancement of Psychoanalysis.

Karen Horney criou uma nova maneira de pensarmos sobre nós mesmos, a sociedade e a ansiedade. Ela ainda é considerada uma das psicólogas mais influentes de todos os tempos.

O MENTOR DELA, KARL ABRAHAM, ERA UM AMIGO MUITO PRÓXIMO DE FREUD.

PSICANÁLISE

FUNDOU O AMERICAN JOURNAL OF PSYCHOANALYSIS.

FUNDOU O AMERICAN INSTITUTE FOR PSYCHOANALYSIS E SE TORNOU REITORA.

ELA ESCREVEU MUITOS LIVROS, INCLUSIVE O POPULAR THE NEUROTIC PERSONALITY OF OUR TIME.

INSPIROU O TERMO "INVEJA DO ÚTERO".

A CLÍNICA HORNEY, EM NOVA YORK, TEM ESSE NOME EM HOMENAGEM A ELA.

"A SENHORITA STEVENS PARTICIPOU DE UMA IMPORTANTE DESCOBERTA, E O TRABALHO DELA SERÁ LEMBRADO POR ISSO." — THOMAS HUNT MORGAN

NETTIE STEVENS

GENETICISTA

Nettie Stevens nasceu em 1861, em Vermont. Ela juntava centavos para pagar por seus estudos e, muitas vezes, deu aulas para ajudar nos pagamentos. Precisou percorrer um caminho muito longo até chegar à sua curta, mas revolucionária, carreira. Aos poucos, Nettie conseguiu terminar seus estudos de graduação na recém-inaugurada Stanford University, na Califórnia. Depois de terminar o mestrado, o interesse por genética a levou de volta para a Costa Leste dos Estados Unidos, onde fez doutorado na Bryn Mawr College, aos 41 anos.

A grande questão da genética na época era simples: o que torna um bebê menina ou menino? Na época, a determinação do sexo ainda era um mistério. Durante séculos, os médicos pensaram que o sexo era determinado pela alimentação da mulher durante a gravidez ou por ela manter ou não seu corpo aquecido. Nettie e outros cientistas suspeitavam que outros fatores agiam na determinação do sexo.

Nettie foi trabalhar dissecando insetos. Ela tirou os órgãos sexuais de borboletas e bichos-da-farinha para observar as células em um microscópio. Insetos machos tinham um cromossomo em forma de XY, e as fêmeas tinham um XX. Sua técnica perfeita e o uso de espécies diferentes de insetos fortaleceram a hipótese que ela formulou com base nas observações. Em 1905, ela publicou sua pesquisa revolucionária em um livro, em duas partes, que acabou com centenas de anos de equívocos.

Mais ou menos na mesma época, Edmund Wilson, que havia sido orientador de Nettie, fez a mesma descoberta dos cromossomos XY por conta própria, mas o trabalho de Nettie tinha provas mais fortes. Ela escreveu sobre suas descobertas com grande convicção científica, mas seu livro foi recebido com ceticismo pelo público. Infelizmente, sua morte prematura, em 1912, fez com que ela fosse amplamente desconsiderada e esquecida.

Reconhecemos, hoje, o incrível trabalho de Nettie, que permitiu que os cientistas entendessem melhor a determinação do sexo e a genética.

ELA TAMBÉM USOU DROSÓFILAS E BESOUROS EM SEUS ESTUDOS.

O PAI DELA ERA CARPINTEIRO.

SEU TRABALHO HISTÓRICO TINHA O TÍTULO DE STUDIES IN SPERMATOGENESIS.

VIAJOU PARA A ITÁLIA E A ALEMANHA PARA ESTUDAR CITOLOGIA.

O TRABALHO DE THOMAS MORGAN, GANHADOR DO PRÊMIO NOBEL, FOI POSSÍVEL GRAÇAS À PESQUISA DE NETTIE.

"TENHO MUITO ORGULHO DO FATO DE QUE ALGUNS DOS MELHORES TRABALHOS FEITOS ATUALMENTE EM GEOLOGIA POR MULHERES, TÃO BONS QUANTO OS FEITOS PELOS HOMENS, FORAM FEITOS POR MINHAS ALUNAS." — FLORENCE BASCOM

FLORENCE BASCOM

GEÓLOGA E EDUCADORA

Florence Bascom nasceu em Massachusetts em 1862. O pai de Florence sempre incentivou a educação dela, e foi uma viagem com ele e um amigo geólogo que despertou o interesse dela pelas rochas.

Em 1893, Florence foi a primeira mulher a se doutorar na Johns Hopkins University, e isso não foi nada fácil. Ela era obrigada a assistir às aulas atrás de um biombo para não "distrair" nenhum de seus colegas homens. Apesar do tratamento injusto que recebia, ela amava aprender e se tornou a segunda mulher nos Estados Unidos a concluir um doutorado em Geologia. Mais tarde, ela inspiraria muitas outras geólogas.

Florence tornou-se uma autoridade em rochas e em como classificá-las por meio de sua formação química e seu conteúdo mineral. Ao estudar as camadas nas rochas, nós obtemos um entendimento melhor da história e da evolução da superfície de nosso planeta. Em sua tese, o conhecimento de Florence permitiu que ela provasse que uma camada de rocha que todos acreditavam ser sedimentar, na verdade, havia sido causada por fluxos de lava.

Florence começou a ensinar e a pesquisar na Bryn Mawr College em 1895, onde fundou o programa de Geologia, e seu currículo era um dos mais bem-conceituados do país. Ela treinou quase todas as geólogas nos Estados Unidos até se aposentar, em 1928.

Trabalhar em uma faculdade feminina deu a Florence oportunidades de pesquisa a que, de outra forma, talvez ela não tivesse tido acesso. Ela era uma professora exigente, mas também conseguiu fazer um trabalho de campo importante para o US Geological Survey. Na Bryn Mawr, ela começou um trabalho intensivo em geomorfologia, o estudo de como a geografia da Terra muda no decorrer de milhares e milhares de anos. A pesquisa de Florence se concentrou na área montanhosa dos Apalaches, também conhecida como planalto de Piedmont. Ela criou importantes mapas geográficos de Nova Jersey e da Pensilvânia, que ainda são usados atualmente.

Florence Bascom não deixou pedra sobre pedra no mundo da geologia! As descobertas e os mapas dela continuam a influenciar o campo.

PRIMEIRA OFICIAL MULHER NA GEOLOGIC SOCIETY OF AMERICA.

ROCHAS!

EDITORA ASSOCIADA DA REVISTA AMERICAN GEOLOGIST.

TRABALHAVA EM UM ESPAÇO DE DEPÓSITO ONDE COLECIONAVA FÓSSEIS E ROCHAS.

ESTUDOU OS RECURSOS AQUÁTICOS DA FILADÉLFIA.

PUBLICOU MAIS DE 40 ARTIGOS CIENTÍFICOS.

"EU FUI ENSINADA QUE O CAMINHO DO PROGRESSO NÃO É NEM RÁPIDO, NEM FÁCIL." — MARIE CURIE

MARIE CURIE

FÍSICA E QUÍMICA

Marie Curie nasceu em Varsóvia, Polônia, em 1867. Depois de trabalhar como governanta para financiar os estudos da irmã, chegou a vez de Marie estudar. Ela viajou a Paris para estudar na Sorbonne, onde conheceu Pierre Curie, um colega cientista que viria a se tornar o grande amor de sua vida.

O cientista Henri Becquerel tinha descoberto um brilho misterioso que vinha de sais de urânio. Os cientistas não pareciam muito interessados no efeito, mas Marie ficou fascinada com o brilho e quis saber o que era e por que acontecia. Marie e Pierre se puseram a trabalhar em um galpão abafado. Usando o eletrômetro de Pierre, Marie examinou os compostos "brilhantes" e descobriu que a energia que era produzida vinha do próprio átomo de urânio! Hoje, nós sabemos que átomos com um núcleo instável emitem partículas e liberam energia. Marie começou a chamar esse efeito de "radioatividade". Para descobrir a fonte, ela e Pierre moeram e filtraram outros materiais radioativos, como o minério de uraninita. Por meio desse processo, Pierre e Marie descobriram dois novos elementos radioativos: polônio e rádio. Juntos, os Curie receberam um Prêmio Nobel de Física, em 1903, pela descoberta da radiação. Mais tarde, em 1911, Marie recebeu um segundo Prêmio Nobel de Química pela descoberta e pela pesquisa do polônio e do rádio.

Pierre e Marie formavam uma equipe incrível. Infelizmente, eles perceberam que a radiação dos experimentos estava deixando ambos doentes. Pierre fazia testes com rádio em seu próprio braço que deixavam grandes queimaduras. A exposição prolongada deixou os dois cansados e com dores; hoje, sabemos que os efeitos do envenenamento por radiação são fatais. Em 1906, Pierre morreu em um acidente com uma carruagem. Apesar da tristeza e do perigo envolvido, Marie continuou o importante trabalho deles e descobriu que o rádio podia ser usado como tratamento para o câncer. Ela passava horas coletando gás rádon para mandar aos hospitais, embora isso a fizesse se sentir fraca.

Em 1914, a França foi invadida durante a Primeira Guerra Mundial. Com sua filha, Irène, Marie criou uma unidade de caminhões de raio-X, que elas dirigiam heroicamente aos campos de batalha para ajudar soldados feridos.

Marie Curie dedicou-se ao trabalho científico porque o amava e a um trabalho perigoso porque o mundo precisava dele. A vida e o trabalho dela continuam a inspirar os cientistas de hoje.

PRIMEIRA MULHER A OBTER UM DOUTORADO NA FRANÇA.

ÚNICA PESSOA A RECEBER UM PRÊMIO NOBEL EM DUAS DISCIPLINAS DIFERENTES.

CRIOU A PALAVRA "RADIOATIVIDADE".

O POLÔNIO RECEBEU ESSE NOME EM HOMENAGEM À POLÔNIA.

TODA A PESQUISA DELA ESTÁ GUARDADA EM CAIXAS REVESTIDAS DE CHUMBO. OS MATERIAIS AINDA SÃO RADIOATIVOS.

O RÁDIO RECEBEU ESSE NOME EM HOMENAGEM AO SOL.

GUARDAVA FRASCOS DE RÁDIO BRILHANTE NOS BOLSOS, UMA PRÁTICA PERIGOSA.

MÃE DE DUAS MENINAS.

HERDOU A CÁTEDRA DE PIERRE NA SORBONNE,

TORNANDO-SE A PRIMEIRA PROFESSORA CATEDRÁTICA.

PRIMEIRA MULHER A SER HOMENAGEADA POR SUAS PRÓPRIAS REALIZAÇÕES COM O ENTERRO NO PANTEÃO EM PARIS.

A MAIOR AGROSTOLOGISTA (ESPECIALISTA EM GRAMA) DO MUNDO.
SUFRAGISTA QUE LUTOU PELO DIREITO DE VOTO PARA AS MULHERES.
IDENTIFICOU MILHARES DE TIPOS DE GRAMA EM TODO O MUNDO.
"A GRAMA TORNOU POSSÍVEL QUE O SER HUMANO ABANDONASSE A VIDA EM CAVERNAS E SEGUISSE AS MANADAS." — MARY AGNES CHASE

MARY AGNES CHASE

BOTÂNICA E SUFRAGISTA

Mary Agnes Chase era uma mulher miúda com um espírito combativo. Ela nasceu em 1869 e cresceu em Chicago. Começou a trabalhar depois de terminar a educação fundamental a fim de ajudar a família, mas, em seu tempo livre, gostava de estudar botânica. Ela fazia passeios para desenhar plantas e usou suas parcas economias para cursar algumas aulas de botânica na University of Chicago e no Lewis Institute. A educação informal de Mary também incluiu o trabalho com o botânico reverendo Ellsworth Jerome Hill, que foi seu mentor, e, em troca, ela fazia ilustrações de plantas para os artigos dele.

Seus impressionantes cadernos de esboços lhe valeram um emprego de meio período no Chicago Field Museum of Natural History, onde foi ilustradora científica de algumas das publicações do museu. Mary descobriu como usar um microscópio e fazer desenhos técnicos no trabalho. Com suas novas habilidades, Mary tornou-se ilustradora em período integral para o United States Department of Agriculture (USDA) em 1903.

No USDA, Mary trabalhou como assistente do botânico Albert Hitchcock. Juntos, eles assumiram a tarefa de coletar e classificar as gramas da América do Norte e da América do Sul até a morte dele, em 1935, quando ela se tornou a botânica sênior encarregada da agrostologia sistemática. Ao contrário de seus colegas homens, com frequência, Mary tinha seus pedidos de verbas para viajar negados, mas, não satisfeita em permanecer no laboratório, ela viajou pelos Estados Unidos e pela América do Sul inteiros, mesmo que isso significasse pagar do próprio bolso. Mary descobriu milhares de novas espécies de gramas em todo o mundo e foi autora e coautora de muitos livros sobre essas plantas.

Mary chamava a grama de "a planta que segura o solo", e ela conseguiu descobrir quais gramas eram as melhores para a alimentação de animais de fazenda. Com Albert Hitchcock, ela estudou cepas de grama desenvolvidas comercialmente a fim de garantir que elas correspondiam aos anúncios. Grande parte dos alimentos atuais foi influenciada pela importante pesquisa de Mary.

Mary também era sufragista. Ela protestou pelo direito de voto para as mulheres nos Estados Unidos mesmo quando o USDA a ameaçou de demissão. Ela participou corajosamente da greve de fome de 1918, na qual foi presa e alimentada à força. Os sacrifícios dela ajudaram as mulheres a conseguir o direito de voto em 1920.

Mary continuou a trabalhar no USDA até se aposentar, em 1939. Ela foi curadora honorária do Smithsonian Institute até a sua morte, em 1963. A pesquisa dela foi doada ao Smithsonian, onde continua a ser usada.

TRABALHOU EM LOCAIS VARIADOS, COMO CURRAIS, UMA MERCEARIA E UMA REVISTA.

GRAMA

ESCREVEU E ILUSTROU SOZINHA UM PRIMEIRO LIVRO SOBRE GRAMAS: THE STRUCTURE OF GRASSES EXPLAINED FOR BEGINNERS.

FOI PESQUISADORA HONORÁRIA DA SMITHSONIAN INSTITUTION E PESQUISADORA DA LINNEAN SOCIETY OF LONDON.

A CASA DELA NA CIDADE DE WASHINGTON, CHAMADA "CASA CONTENTA", SE TORNOU UM LUGAR ONDE AS BOTÂNICAS DA AMÉRICA LATINA PODIAM FICAR ENQUANTO ESTUDAVAM NOS ESTADOS UNIDOS.

LINHA DO TEMPO

Ao longo de toda a história, muitos obstáculos se puseram no caminho das mulheres que se dedicaram às ciências. A falta de acesso à educação superior e uma remuneração injusta foram somente algumas dessas barreiras. Vamos celebrar os marcos na história e as conquistas das mulheres na educação e na ciência.

DÉCADA DE 1780

Caroline Herschel, astrônoma, foi a primeira mulher a se tornar membro honorário da Royal Society.

1833

A Oberlin College foi a primeira faculdade nos Estados Unidos a aceitar mulheres.

1903

Marie Curie foi a primeira mulher a receber um Prêmio Nobel.

1947

Marie Daly tornou-se a primeira mulher afro-americana a se doutorar em Química.

1955–1972

A corrida espacial entre os Estados Unidos e a União Soviética provocou uma onda de inovações e oportunidades em engenharia para mulheres e homens.

1963

Valentina Tereshkova foi a primeira mulher no espaço.

400

Hipátia de Alexandria foi a primeira matemática de que se tem notícia.

1678

Elena Piscopia foi a primeira mulher no mundo a conseguir um doutorado.

1715

Sybilla Masters foi a primeira mulher nos Estados Unidos a conseguir uma patente para sua invenção, que limpava e processava o milho.

1920

As mulheres conseguiram o direito de votar nos Estados Unidos, com a 19ª Emenda.

1941–1945

A Segunda Guerra Mundial criou uma nova força de trabalho feminina enquanto os homens estavam na guerra. As cientistas receberam novas oportunidades para mostrar seus talentos.

1946

Uma equipe inteiramente feminina programou o primeiro computador totalmente eletrônico com o projeto Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC).

1963

O Equal Pay Act foi aprovado nos Estados Unidos e estipulou que homens e mulheres deveriam receber salários iguais por trabalhos iguais. Essa lei ajuda as mulheres a superar as discrepâncias salariais (a luta ainda continua).

1964

O Civil Rights Act tornou ilegais muitas formas de discriminação, pondo fim à segregação racial nas escolas e nos locais de trabalho e dando mais oportunidades aos afro-americanos.

AGORA

Mais mulheres do que nunca estão trabalhando duro para inventar, descobrir e explorar o desconhecido.

"A VIDA NÃO PRECISA SER FÁCIL, DESDE QUE NÃO TENHA SIDO VAZIA." — LISE MEITNER

FÍSICA

ELA É A "MARIE CURIE ALEMÃ"

Lise Meitner nasceu em 1878. Como muitas famílias judias da época, a dela vivia feliz em Viena. Lise adorava ciência, mas sabia que, por ser menina, teria de lutar para poder continuar a estudar.

Depois de concluir seu doutorado, Lise foi trabalhar no Instituto de Química de Berlim, em 1907. Lá, ela conheceu Otto Hahn, que se tornaria seu colaborador por toda a sua carreira. Embora fosse brilhante, ser mulher significava não ser remunerada e não ter permissão para usar os laboratórios e nem mesmo os banheiros. Até o governo autorizar oficialmente as mulheres a frequentar a universidade, ela fez toda a sua pesquisa em radioquímica em um porão úmido.

Em 1934, os cientistas se concentravam em descobrir novos elementos pesados. Lise e Otto estavam tentando criar novos elementos artificialmente, esmagando nêutrons contra urânio. Eles ainda não sabiam, mas estavam a um passo de uma nova descoberta. A pesquisa de Lise foi interrompida pela ascensão dos nazistas ao poder. Como era judia, Lise precisava fugir, mas não queria deixar seu trabalho. Em 1938, com o coração pesado, ela fugiu para a Suécia e Otto continuou o trabalho deles na Alemanha.

Secretamente, ela e Otto trocavam cartas sobre a pesquisa deles. Ele se esforçava para entender os resultados dos experimentos. Lise percebeu que eles não estavam criando um novo elemento, mas que o trabalho deles estava fazendo com que o núcleo de um átomo se separasse e liberasse energia. De longe, Lise descobriu a fissão nuclear, a reação nuclear que libera energia nuclear.

Lise não pôde retornar à Alemanha e, em 1944, Otto recebeu, sem ela, o Prêmio Nobel pelo trabalho deles. Lise recusou-se a trabalhar novamente na Alemanha e não perdoou o país pelo que havia sido feito a seu povo.

Embora não tenha recebido o Prêmio Nobel, Lise escreveu artigos sobre fissão que foram lidos em todo o mundo e recebeu muitos outros prêmios. Sua mente brilhante nos deu uma nova forma de energia e mudou a física para sempre.

CONHECIA ALBERT EINSTEIN.

DURANTE A PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL, AJUDOU A ÁUSTRIA COMO ENFERMEIRA DE RAIO-X.

A ENERGIA PROVENIENTE DO EXPERIMENTO DE FISSÃO FOI DESCRITA COMO 20 MILHÕES DE VEZES MAIS POTENTE QUE A DINAMITE.

"CONSIDERÁVAMOS NOSSO TEMPO VALIOSO DEMAIS PARA SER DEDICADO AO TRABALHO DOMÉSTICO DE VERDADE. NÓS ÉRAMOS EXECUTIVAS." — LILLIAN GILBRETH FALANDO PARA UM GRUPO DE MULHERES DE NEGÓCIOS

LILLIAN GILBRETH

PSICÓLOGA E ENGENHEIRA INDUSTRIAL

Lillian Gilbreth nasceu em 1878 em uma grande família de nove filhos. Ela sempre se interessou pelos estudos e se formou na University of California, Berkeley, com Master em Literatura.

Conheceu Frank Gilbreth enquanto cursava o doutorado. Ela ficou intrigada com a obsessão dele pela eficiência no local de trabalho. Mudou seus estudos da literatura para a psicologia e escreveu sua tese, *The Psychology of Management*. Esse foi o primeiro estudo sobre psicologia organizacional e sobre como os relacionamentos nos afetam no trabalho. Ela recebeu o grau de doutora pela Brown University em 1915.

Juntos, Lillian e Frank abriram uma consultoria. Eles estudavam uma tarefa simples, como colocar tijolos ou carregar ferramentas, e decompunham os movimentos aos passos mais essenciais para tornar o trabalho dos operários mais fácil e mais rápido.

Lillian foi autora e coautora (com Frank) de muitos livros sobre movimento e fadiga. Muitas vezes, só o nome de Frank aparecia nos livros deles, porque os editores achavam que um autor pareceria mais crível e mais especializado, mesmo que ela fosse a psicóloga formada.

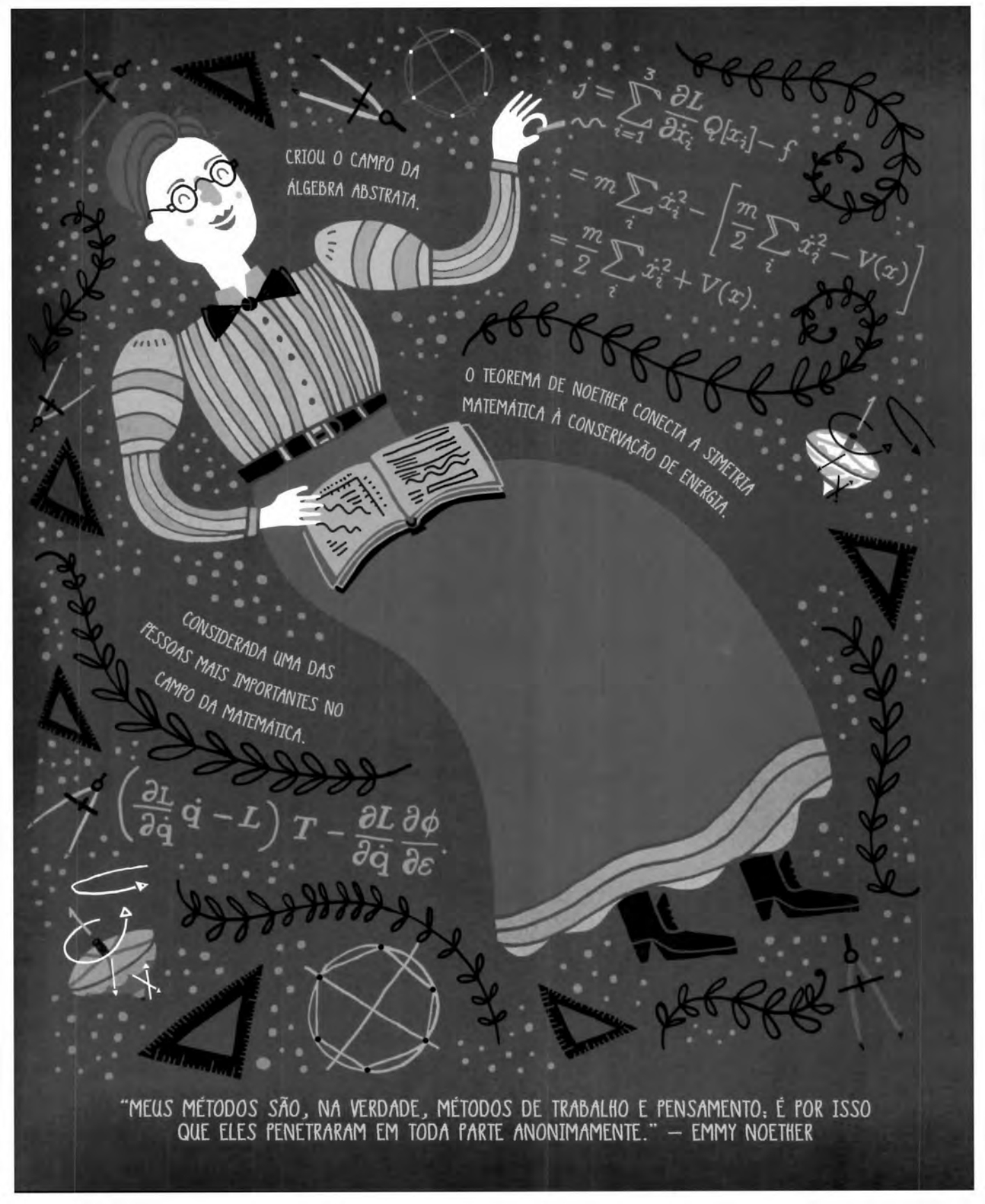
Quando Frank morreu, em 1924, Lillian assumiu a empresa sozinha. Muitos dos clientes deles não queriam que uma mulher lhes dissesse como dirigir suas fábricas. Como eles pensavam que o lugar das mulheres era na cozinha, Lillian decidiu se concentrar aí: serviços domésticos. Na época, era comum que as mulheres passassem o dia inteiro cozinhando e limpando. Era um trabalho exaustivo e duro. Lillian queria aplicar os estudos de ergonomia e movimento para ajudar a tornar mais fáceis os serviços domésticos das donas de casa. Ela criou novas ferramentas e um novo *layout* para cozinhas que diminuiu o tempo de trabalho de um dia inteiro para apenas algumas horas. Isso deu às mulheres de todo o país mais tempo para explorar interesses mais estimulantes.

Lillian continuou a ser a presidente da empresa, trabalhando com todo tipo de cliente. Ela até ajudou o governo dos Estados Unidos a criar empregos durante a Grande Depressão com a President's Organization for Unemployment Relief.

Olhe ao redor e, provavelmente, você verá algo que Lillian Gilbreth projetou para poupar seu tempo. Quer seja o *layout* ergonômico de sua escrivaninha ou o "triângulo de trabalho", que determina a distância ideal entre a pia e o fogão, os designs de Lillian Gilbreth estão integrados em nossa vida diária.

CHAMOU AS UNIDADES DE MOVIMENTO DE "THERBLIGS" (UM ANAGRAMA DE GILBRETH).

INVENTOU O PEDAL PARA LATAS DE LIXO E AS PRATELEIRAS PARA GELADEIRAS.

TESTOU SEU NOVO SISTEMA DE COZINHA FAZENDO UM BOLO DE MORANGO.

USOU SEUS CONHECIMENTOS DE ERGONOMIA PARA AJUDAR HOMENS E MULHERES COM DEFICIÊNCIAS A ENCONTRAR TRABALHO.

RECEBEU MUITOS DIPLOMAS HONORÁRIOS.

APELIDADA DE "PRIMEIRA-DAMA DA ADMINISTRAÇÃO".

"MEUS MÉTODOS SÃO, NA VERDADE, MÉTODOS DE TRABALHO E PENSAMENTO; É POR ISSO QUE ELES PENETRARAM EM TODA PARTE ANONIMAMENTE." — EMMY NOETHER

EMMY NOETHER

MATEMÁTICA E FÍSICA TEÓRICA

Emmy Noether nasceu na Alemanha em 1882. Ela cresceu em uma família de matemáticos e, como o pai e os irmãos, também queria aprender. Na época, na Alemanha, era contra a lei que as mulheres tivessem educação superior, então ela se sentava no fundo das classes na universidade para tentar aprender o máximo que pudesse, mesmo sem receber créditos acadêmicos. Por mais de dois anos, ela foi aluna ouvinte nas aulas, até finalmente ser admitida como aluna. Na Universidade de Erlangen-Nuremberg, Emmy dava aulas não oficiais nas classes do pai e trabalhava sem salário nem título. Ela começou a ser notada na comunidade da física com a meia dúzia de artigos que tinha publicado e palestras no exterior. Por volta de 1915, ela foi chamada pela equipe de Albert Einstein para trabalhar na Universidade de Göttingen e ajudar no desenvolvimento da teoria geral da relatividade. Ele se tornou um amigo que sempre defenderia Emmy.

Emmy trabalhou de graça durante sete anos em Göttingen até que, finalmente, começou a ser paga, mas era a professora mais mal-remunerada. Apesar da falta de reconhecimento, ela desenvolveu equações matemáticas que ainda são uma parte importante do modo como entendemos a física hoje. Ela produziu desenvolvimentos no campo da álgebra abstrata, provando novos conceitos sobre grupos e anéis. Fez novas conexões entre energia e tempo e impulso angular. Ao fazer tudo isso, ela desenvolveu a teoria de Noether.

Como Emmy era judia, a ascensão do regime nazista colocou a vida dela em perigo. Ela foi demitida de Göttingen por ser judia, mas continuou a dar aulas em casa, secretamente. Em 1933, Emmy fugiu para os Estados Unidos, onde foi contratada para ensinar na Bryn Mawr College. Infelizmente, apenas dezoito meses depois de começar a ensinar com um bom salário e um título de verdade, ela adoeceu e morreu aos 53 anos de idade.

Depois da morte dela, Albert Einstein assegurou-se de que ela seria lembrada. Em 1935, ele escreveu ao *New York Times* que "Fraulein Noether foi o gênio matemático mais significativo surgido até agora desde que a educação superior feminina teve início".

CRIOU ALGUNS DOS PRIMEIROS "SOFTWARES" PARA ENGENHARIA ELÉTRICA.
INVENTOU UMA CALCULADORA GRÁFICA PARA AJUDAR A RESOLVER EQUAÇÕES QUE ENVOLVIAM FUNÇÕES HIPERBÓLICAS.
ESPECIALISTA EM CIRCUITOS EQUIVALENTES E ANÁLISE GRÁFICA.
PRIMEIRA ENGENHEIRA ELÉTRICA.
"NÃO EXISTE UMA DEMANDA POR ENGENHEIRAS DO MESMO MODO QUE EXISTE POR MÉDICAS, MAS SEMPRE EXISTE DEMANDA POR QUALQUER UM CAPAZ DE FAZER UM BOM TRABALHO." — EDITH CLARKE

EDITH CLARKE

ENGENHEIRA ELÉTRICA

Edith Clarke nasceu em Maryland em 1883. Atingiu-a a tragédia de perder os pais antes de completar 12 anos. Edith usou o dinheiro que herdou para pagar a faculdade e nunca deixou que nada a impedisse de se tornar uma engenheira elétrica.

Depois de concluir o bacharelado em Vassar, Edith passou algum tempo estudando na University of Wisconsin-Madison. Ela interrompeu os estudos para começar a trabalhar como computador humano para a AT&T. Antes dos computadores mecânicos, engenheiros e cientistas dependiam de um grupo de pessoas que resolviam complicadas fórmulas matemáticas para ajudá-los em seu trabalho. Na época, a "computação" humana era vista como trabalho feminino, e a engenharia era vista como trabalho masculino.

Determinada a completar seus estudos, Edith saiu do emprego e se matriculou no Massachusetts Institute of Technology (MIT). Em 1919, ela se tornou a primeira mulher a se formar no MIT como mestre em Engenharia Elétrica. Ainda assim, ela só conseguia encontrar trabalho calculando números.

A General Electric contratou-a para calcular e treinar outras mulheres. Enquanto trabalhava como calculadora humana, ela inventou uma nova calculadora gráfica, e, como trabalhava somente meio período, a GE não pôde requerer os direitos da invenção. Ela deu entrada na patente em 1921, a qual foi concedida em 1925. A partir de então, as equações com funções hiperbólicas puderam ser resolvidas com facilidade.

Como a GE ainda não a reconhecia como engenheira, ela se demitiu no mesmo ano em que inventou a calculadora. Durante um ano, ela lecionou em Constantinopla (atual Istambul) e na Turquia e viajou pelo mundo. A ausência dela deve ter sido sentida, porque, quando retornou, em 1922, a GE contratou-a como a primeira engenheira elétrica a ter oficialmente esse título.

Edith continuou a criar métodos mais eficientes de calcular equações. Ela tornou mais fácil que os engenheiros lidassem com sistemas de energia grandes e complicados. Ela também descobriu como obter o máximo de energia possível das linhas de transmissão.

Edith aposentou-se da GE em 1945 e lecionou na University of Texas por dez anos. O trabalho dela conquistou o respeito da comunidade de engenharia elétrica e, em 1948, ela se tornou a primeira mulher membro do American Institute of Electrical Engineers (AIEE).

Edith Clarke abriu caminhos e provou que uma mulher certamente pode fazer "um trabalho de homem".

ENTROU PARA O NATIONAL INVENTORS HALL OF FAME.

APRIMOROU NOSSA COMPREENSÃO SOBRE OS ECOSSISTEMAS DOS PÂNTANOS.

CONSERVACIONISTA, SUFRAGISTA E DEFENSORA DOS DIREITOS CIVIS.

FUNDOU A SOCIEDADE DE AMIGOS DOS EVERGLADES.

O TRABALHO DELA AJUDOU A ESTABELECER O EVERGLADES NATIONAL PARK.

"EU GOSTARIA DE OUVIR MENOS CONVERSAS SOBRE HOMENS E MULHERES E MAIS SOBRE CIDADÃOS." — MARJORY STONEMAN DOUGLAS

MARJORY STONEMAN DOUGLAS

ESCRITORA E CONSERVACIONISTA

No final da década de 1940, os Everglades, na Flórida, eram vistos como um aborrecimento, só um grande pântano que precisava ser drenado. A única coisa que impediu a destruição dos pântanos foi uma mulher arrojada chamada Marjory Stoneman Douglas.

Marjory nasceu em 1890, em Minneapolis, e se formou na Wellesley College. Ela sempre quis ser escritora e, depois de terminar um casamento ruim, conseguiu um emprego no jornal *Miami Herald*, no qual seu pai também trabalhava. Ela começou a carreira como repórter de notícias sociais em 1915.

O pai dela usava seu *status* como editor do jornal para falar de política e criticar o plano do governador de drenar os Everglades. Como resultado, Marjory compreendeu como as palavras podiam ser poderosas e começou a usar seus próprios textos para falar de direitos civis, do movimento sufragista e de conservação ambiental.

Ernest Coe, um colega conservacionista, pediu ajuda a Marjory para salvar os Everglades. Embora o local não fosse propício para piqueniques, por "ter insetos demais e ser úmido demais", Marjory se apaixonou por sua beleza natural. Ela descobriu que os Everglades não eram só um pântano, mas um rio que é vital para o ecossistema da Flórida, e publicou *The Everglades: River of Grass* em 1947. O livro e Marjory ficaram famosos. O trabalho dela levou diretamente à criação do Everglades National Park.

Embora o governo tivesse começado a proteger os Everglades, Marjory precisava proteger a terra do US Army Corps of Engineers, cujas represas e cujos canais para agricultura estavam perturbando o ecossistema. O projeto de um novo aeroporto ameaçava destruí-lo. A iniciativa e o conhecimento especializado de Marjory sobre a terra lhe garantiram uma vitória. Em 1969, ela fundou a organização Friends of the Everglades e impediu a construção do aeroporto.

Marjory continuou a trabalhar até a década de 1990. Apesar de estar quase cega, ela continuou a escrever e a lutar pelos Everglades. Sua energia e sua paixão só aumentaram, e ela recebeu a Medalha Presidencial da Liberdade em 1993. Ela morreu aos 108 anos, em 1998.

OS EVERGLADES SÃO O LAR DE ALIGATORES, PEIXES-BOI E MUITAS ESPÉCIES DE PÁSSAROS E PEIXES.

O RIO LARGO E RASO DOS EVERGLADES MOVE-SE MUITO LENTAMENTE, UM FENÔMENO CHAMADO ESCOAMENTO EM LENÇOL.

MARJORY SABIA QUE "NÃO EXISTEM OUTROS EVERGLADES NO MUNDO."

FICOU CONHECIDA POR SEU CHAPÉU *FLOPPY* E SEUS ÓCULOS ESCUROS REDONDOS.

É UM ECOSSISTEMA ÚNICO E DELICADO.

TRABALHOU COMO ENFERMEIRA DA CRUZ VERMELHA NA EUROPA DURANTE A PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL.

AS CINZAS DELA FORAM ESPALHADAS PELO SEU PARQUE NACIONAL.

"OS HOMENS DOMINAVAM A EDUCAÇÃO SUPERIOR EM 1915, E ALICE BALL FOI ADMITIDA CONTRA AS PROBABILIDADES." — MILES JACKSON, PROFESSOR E REITOR EMÉRITO DA UNIVERSITY OF HAWAII.

ALICE BALL

QUÍMICA

Alice Ball nasceu em Seattle em 1892. O avô dela era um fotógrafo famoso, e Alice foi apresentada às maravilhas da química na câmara escura dele.

Ela iniciou seus estudos formais em química na University of Washington e depois mudou-se para o Havaí para cursar o mestrado. Em 1915, ela se tornou a primeira afro-americana e a primeira mulher a se formar na University of Hawaii.

No início do século XX, houve uma emergência de saúde pública. A lepra, atualmente chamada de hanseníase, estava se espalhando. Ela provoca insensibilidade, lesões de pele que causam deformidades permanentes e danos aos nervos e aos olhos. Até hoje, não se sabe bem como a doença é transmitida, mas agora sabemos que não é muito contagiosa. Na época, a polícia prendia os doentes e os isolava na colônia de leprosos de Kalaupapa, na ilha havaiana de Molokai.

Havia apenas uma fonte de alívio para a lepra: o grosso e grudento óleo das sementes da árvore chaulmoogra (*Hydnocarpus wightianus*). Mas era impossível misturar o óleo com água a fim de criar um tratamento adequado que pudesse ser injetado, já que o sangue é principalmente água, e o óleo sozinho era ineficaz e doloroso ao ser injetado. Também não adiantava muito esfregá-lo na pele ou engoli-lo. Alice estava trabalhando na descoberta de um tratamento injetável.

Aos 23 anos, Alice desenvolveu um novo modo de tratar o denso óleo de chaulmoogra. Depois de isolar os ésteres de etila em seus ácidos graxos, ela descobriu que o óleo poderia ser misturado com água e injetado. Esse novo tratamento, que se tornou conhecido como o "método Ball", ajudou a colônia de pessoas que sofriam de lepra. Como não se temia mais o contágio, os doentes não precisavam ser isolados. Em 1918, os pacientes já podiam ver suas famílias, e os novos pacientes não eram mais forçados a se exilar.

Alice morreu, cedo demais e jovem demais, em 1916, durante uma aula em um laboratório. Muitos pensam que ela inalou gás cloro acidentalmente. Ela agora é lembrada por encontrar uma cura para o que parecia ser uma doença sem esperança.

"COMO PESQUISADORA, OS MOMENTOS INESQUECÍVEIS DE MINHA VIDA SÃO RAROS... QUANDO O VÉU QUE COBRE OS SEGREDOS DA NATUREZA PARECE ERGUER-SE REPENTINAMENTE..." — GERTY CORI

GERTY CORI

BIOQUÍMICA

JUNTOS, OS CORI CRIARAM O GLICOGÊNIO SINTÉTICO.

DESENVOLVEU A PRIMEIRA MOLÉCULA SUPERCOMPLICADA CRIADA EM UM TUBO DE ENSAIO.

JUNTOS, OS CORI PUBLICARAM CINQUENTA ARTIGOS EM NOVE ANOS.

ESTUDOU ENZIMAS E HORMÔNIOS RELACIONADOS AO PROCESSAMENTO DE AÇÚCAR.

PRIMEIRA NORTE-AMERICANA A RECEBER UM PRÊMIO NOBEL.

Gerty Cori nasceu em Praga em 1896. Desde a infância, ela sabia que queria ajudar as pessoas por meio da medicina. Na Universidade de Praga, ela encontrou sua vocação para a bioquímica e concluiu o doutorado em Medicina. Ela também conheceu Carl Cori.

Gerty e Carl se apaixonaram profundamente e se tornaram parceiros na vida e na ciência. Eles eram tão inseparáveis que Carl recusava qualquer emprego se não pudesse trabalhar ao lado da esposa. Gerty era um furacão no laboratório e era famosa por sua velocidade e sua atenção aos detalhes. Eles eram uma equipe invencível. Juntos, deixaram Praga para trabalhar nos Estados Unidos.

O trabalho de Carl e Gerty sobre como o corpo usa a energia começou em Buffalo, Nova York. Eles resolveram o mistério de como as células usam o açúcar para obter energia. Descobriram como nosso corpo converte glicose em lactato (e vice-versa) usando os músculos e o fígado. Isso nos permite usar energia quando nos exercitamos e armazenar energia para mais tarde.

FÍGADO
GLICOSE
LACTATO
CORRENTE SANGUÍNEA
MÚSCULO
GLICOSE
LACTATO

Esse processo é chamado de ciclo de Cori em homenagem a Gerty e Carl. Eles continuaram seu trabalho em um laboratório próprio na Washington University School of Medicine, que se tornou um importante centro para a bioquímica.

Em 1947, Gerty e Carl receberam um Prêmio Nobel por sua incrível contribuição à medicina. Pouco depois, Gerty desenvolveu uma doença na medula óssea, mas continuou a trabalhar no laboratório como sempre. Quando ficou fraca demais para andar pelo laboratório, Carl a carregava para onde ela precisasse ir. A única coisa que consideravam mais importante que o trabalho era seu relacionamento. Gerty morreu em 1957, aos 61 anos.

"POR QUE UMA MULHER NÃO PODE ADMINISTRAR UMA CASA DE RÉPTEIS? AS MULHERES TRABALHAM NO MEU PAÍS, E NO RESTO DO MUNDO, EM TODOS OS TIPOS DE TRABALHOS E PROFISSÕES." — JOAN PROCTER

JOAN BEAUCHAMP PROCTER

ZOÓLOGA

DAVA OVOS COM UMA COLHER PARA UM DRAGÃO--DE-KOMODO.

Joan Beauchamp Procter sempre foi fascinada por répteis. Ela nasceu na Inglaterra, em 1897, e cresceu em uma época em que as mulheres eram tidas como delicadas, e os répteis eram considerados exóticos e perigosos. Os crônicos problemas de saúde de Joan a impediram de frequentar a universidade, mas não de estudar os animais que ela amava.

Joan tinha cobras, sapos e até um crocodilo como animais de estimação. Ela usou seus animais para apresentar um artigo na Zoological Society of London quando tinha apenas 19 anos. Em 1917, ela começou a trabalhar oficialmente no Museu Britânico como assistente de George Albert Boulenger, tratador dos répteis e peixes. Em 1923, ela se tornou a curadora de répteis do Zoológico de Londres e descobriu uma nova espécie oriunda da Austrália, chamada *Peninsula Dragon Lizard* (*Ctenophorus fionni*).

Os jornais enlouqueceram com aquela loira miúda que lidava com grandes serpentes e lagartos. O público achava muito estranho ver uma mulher trabalhando com essas criaturas! Ela se tornou famosa, primeiro pela novidade, mas logo o mundo viu o gênio dela. Ela trabalhou de perto com arquitetos no projeto da casa dos répteis no zoológico, que foi construída em 1926 e ainda é usada hoje. Foi a primeira de seu tipo construída especificamente para o conforto dos répteis.

Joan foi reconhecida como uma especialista em herpetologia e publicou muitos artigos sobre essa ciência. Joan revelou que "o segredo de um zoológico é fazer os animais se sentirem em casa". Ela usou seus talentos artísticos para fazer com que o ambiente se assemelhasse ao habitat natural deles. O treinamento prático e seu relacionamento especial com os animais a transformaram em uma excelente veterinária.

Sob seus cuidados, os répteis passaram a viver mais que antes no cativeiro. Seu amor e sua compreensão desses répteis a levaram a conhecer cada animal como um indivíduo. Ela até mesmo tinha um dragão-de-komodo domesticado como animal de estimação.

Por fim, sua saúde fraca a venceu. Ela ainda ia trabalhar quando podia, fazendo rondas em uma cadeira de rodas, acompanhada por seu dragão-de-komodo em uma guia. Morreu aos 34 anos, em 1931, mas seu legado continua vivo no Zoológico de Londres.

USOU UM VIDRO ESPECIAL NA CASA DOS RÉPTEIS PARA QUE OS ANIMAIS PUDESSEM RECEBER A LUZ ULTRAVIOLETA DO SOL.

SUA FILOSOFIA DE CRIAR UM AMBIENTE NATURAL PARA OS ANIMAIS DEU ORIGEM AO MODO COMO OS ZOOLÓGICOS MODERNOS SÃO ADMINISTRADOS HOJE.

ELA CRIOU UM SISTEMA DE TEMPERATURA PERFEITO PARA QUE TODOS OS RÉPTEIS FICASSEM CONFORTÁVEIS.

"NÃO HÁ ALEGRIA MAIS INTENSA QUE A DE ENCONTRAR UM FATO QUE NÃO PODE SER ENTENDIDO NOS TERMOS DAS IDEIAS ATUALMENTE ACEITAS." — CECILIA PAYNE-GAPOSCHKIN

CECILIA PAYNE-GAPOSCHKIN

ASTRÔNOMA E ASTROFÍSICA

Nascida na Inglaterra, em 1900, Cecilia Payne-Gaposchkin sempre foi apaixonada por aprender e pela ciência. Ela frequentou a Cambridge University e foi inspirada por uma palestra sobre como os eclipses solares se relacionam à teoria da relatividade geral de Einstein, o que a levou a estudar física e astronomia.

Cambridge não tinha muitas oportunidades para as mulheres e não lhes oferecia estudos mais avançados. Cecilia mudou-se de Cambridge, Inglaterra, para Cambridge, Massachusetts, e recebeu uma bolsa de estudos como pesquisadora no Harvard College Observatory, compreendendo de que são feitos as estrelas e o Sol.

As estrelas podiam ser vistas de uma maneira diferente quando se prendia um espectroscópio a um telescópio. Esse instrumento permitia que os cientistas vissem um arco-íris de cores – o espectro estelar que era emitido pela estrela. A leitura das lacunas no arco-íris, também chamadas de linhas de absorção, revelava quais tipos de elementos havia na estrela.

Na época, os cientistas pensavam que as estrelas eram formadas pelos mesmos materiais que a Terra, mas Cecilia provou que estavam errados. Seus estudos em física quântica lhe deram nova perspectiva para ler o espectro estelar. Ela já sabia que o extremo calor do Sol fazia os átomos se ionizarem. Diferentes estados de ionização apareciam como linhas de absorção diferentes no espectro estelar. Com sua nova perspectiva, coube a Cecilia descobrir a que elementos esses íons podiam pertencer.

Ela descobriu que o Sol é formado principalmente pelos gases hidrogênio e hélio. Isso era tão controverso que o respeitado astrônomo Henry Russell lhe disse que era "impossível". Concluiu sua tese com uma anotação na margem que dizia que, provavelmente, ela estava errada. Ela transformou seu estudo em um livro, *Stellar Atmospheres*, publicado em 1925. Muitos outros astrônomos leram o livro, e, em poucos anos, a comunidade científica percebeu que, de fato, ela estava certa! O trabalho dela mudou a astronomia e ensinou os cientistas a ler corretamente o espectro estelar.

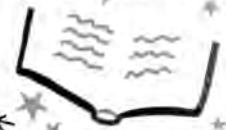
Apesar das realizações de Cecilia, o fato de ser mulher significava que ela era reconhecida somente como assistente técnica em Harvard. Finalmente, em 1956, ela se tornou a primeira professora de astronomia de Harvard. Seu trabalho nos deu uma compreensão melhor sobre os ciclos de vida das estrelas e o nosso universo.

HARVARD NÃO ACEITAVA MULHERES COMO DOUTORANDAS. ENTÃO, ELA FEZ SEU DOUTORADO NA RADCLIFFE COLLEGE.

HARVARD

TORNOU-SE DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA EM HARVARD.

STELLAR ATMOSPHERES

TRABALHOU COM ESTRELAS VARIÁVEIS E NOVAS.

MUDOU A MANEIRA COMO ENTENDEMOS
A EVOLUÇÃO E A BOTÂNICA.
PIONEIRA NA GENÉTICA DO MILHO.
ESTUDOU COMO OS CROMOSSOMOS
MUDAM DURANTE A REPRODUÇÃO.
"QUANDO VOCÊ TEM ESSA ALEGRIA, VOCÊ FAZ OS EXPERIMENTOS CERTOS. VOCÊ DEIXA QUE O MATERIAL LHE DIGA AONDE IR, E ELE LHE DIZ, A CADA PASSO, QUAL DEVE SER O PRÓXIMO..." — BARBARA MCCLINTOCK

BARBARA MCCLINTOCK

CITOGENETICISTA

Barbara McClintock nunca deixou que as expectativas dos outros determinassem o que ela podia realizar. Ela nasceu em 1902, em Connecticut, e cresceu em Nova York. Gostava de lutar boxe, andar de bicicleta e jogar beisebol. Ela não se dava bem com as meninas, e os meninos não queriam brincar com ela. Contra a vontade da mãe, mas com o apoio do pai, ela obteve um doutorado em Botânica da Cornell University. Em Cornell, ela começou seu trabalho revolucionário com milho e cromossomos.

Em 1936, começou a trabalhar com genética na University of Missouri. Ela era ousada, direta e muito mais inteligente que muitos de seus colegas homens, e isso os deixava nervosos.

O reitor ameaçou demiti-la se ela se casasse ou se seu colega pesquisador, um homem, deixasse a universidade. Barbara percebeu que eles nunca dariam a uma mulher uma posição de docente em tempo integral, então se demitiu para encontrar o trabalho de seus sonhos.

Barbara foi trabalhar em um centro de pesquisas em Cold Spring Harbor, Nova York. Ela sabia que o milho era um instrumento perfeito para explorar a genética – grãos de milho de cores diferentes crescendo na mesma planta a fascinavam. Plantou um campo de milho e passava horas olhando células de milho em um microscópio.

Ela descobriu que os grãos de cores diferentes têm os mesmos genes, mas eles estão rearranjados em uma ordem diferente. Isso significava que um gene podia "pular" para uma parte diferente de um cromossomo e se ligar e desligar. A descoberta dos genes que pulavam, ou transposons, explicou por que existe tanta variação no mundo e como animais, pessoas e plantas podem evoluir para reagir a seu ambiente.

Empolgada com sua descoberta, Barbara deu uma palestra em 1951, no Simpósio de Cold Spring Harbor, mas ninguém acreditou nela. Ela não se importou, porque, como ela disse: "Quando você sabe que está certa, você não se importa".

Quase vinte anos mais tarde, a comunidade científica alcançou Barbara, e ela finalmente recebeu o devido reconhecimento. Ela recebeu um Prêmio Nobel em 1983, mais de trinta anos depois de sua descoberta inicial. O trabalho de Barbara inclui algumas das maiores descobertas feitas em genética.

"QUANDO VOCÊ AMA A CIÊNCIA, TUDO O QUE REALMENTE QUER É CONTINUAR TRABALHANDO." — MARIA GOEPPERT-MAYER

MARIA GOEPPERT-MAYER

FÍSICA TEÓRICA

Maria Goeppert-Mayer trabalhou a maior parte de sua vida recebendo pouco ou nenhum pagamento. Apesar disso, ela resolveu um dos grandes mistérios do universo. Nascida na Alemanha, em 1906, ela se tornou uma das *superstars* da física na Universidade de Göttingen.

Quando o marido dela, Joe Mayer, conseguiu um emprego de professor na Johns Hopkins University, nos Estados Unidos, eles pensaram que Maria também encontraria um emprego nos Estados Unidos com facilidade. Mas a Grande Depressão fez os empregos escassearem, e a Johns Hopkins não contratava as esposas de seus professores. Eles permitiram que ela montasse um laboratório em um sótão abandonado e poeirento. Maria publicou dez artigos sobre física, mecânica quântica e química. Ela também foi coautora de um manual de química, *Statistical Mechanics*, usado na Johns Hopkins. Durante nove anos, ela trabalhou, ensinou e pesquisou sem remuneração. Quando Joe perdeu o emprego, eles se mudaram para a Columbia University, onde ela era vista mais como "a esposa do professor" que como uma colega cientista.

A perseverança dela rendeu frutos. Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo norte-americano notou as habilidades dela, que coordenou uma pequena equipe que enriquecia urânio como parte da pesquisa dos Estados Unidos para criar uma bomba atômica. Depois da guerra, ela começou seu trabalho sobre isótopos no Argonne National Laboratory, enquanto lecionava na Chicago University.

Os isótopos acontecem quando o número de nêutrons em um átomo muda. Alguns decaem rapidamente; outros quase nunca. Ninguém sabia o que tornava os isótopos estáveis diferentes, sabia-se apenas que tinha algo a ver com o número "mágico" de nêutrons ou prótons.

Maria percebeu que os nêutrons e os prótons giravam em órbita em níveis diferentes. Os números mágicos são estáveis porque é mais fácil que essas quantidades de prótons e nêutrons girem. Ela disse que era como quando você dança com um parceiro – é preciso menos energia para girar. Os diagramas dela assemelhavam-se às camadas de uma cebola.

A prova dela para esse modelo nuclear de camadas explicava como os isótopos se comportam. Em 1960, Maria Goeppert-Mayer finalmente conseguiu um emprego pago em período integral como professora na University of California. Pouco depois, em 1963, ela recebeu o Prêmio Nobel de Física.

"AS PESSOAS SÃO ALÉRGICAS A MUDANÇAS. VOCÊ TEM DE SAIR E VENDER A IDEIA." — GRACE HOPPER

GRACE HOPPER

ALMIRANTE DA MARINHA E CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO

Grace Hopper foi uma almirante da marinha e uma pioneira incansável, reconhecida como a mãe da programação de computadores. Ela nasceu em Nova York, em 1906, e obteve seu doutorado em Matemática em Yale em 1934. Grace trabalhava como professora de matemática na Vassar College quando os Estados Unidos entraram na Segunda Guerra Mundial. Em 1943, Grace deixou seu emprego para se juntar ao Women Accepted for Volunteer Emergency Service (WAVES). Embora fosse pequena demais para satisfazer aos requisitos físicos, sua mente matemática era exatamente do que o país precisava.

A marinha enviou-a para a Harvard University para programar um dos primeiros computadores eletrônicos. Quando Grace viu o Mark I, ela pensou: "Nossa, esse é o equipamento mais bonito que eu já vi". Ela era a segunda no comando, abaixo de Howard Aiken, um dos criadores originais do equipamento.

Na época, os cálculos eram feitos por um grande grupo de pessoas. Esse novo computador seria capaz de resolver equações que eram complicadas demais para esse antigo sistema. A equipe de Grace usava o Mark I para resolver problemas importantes para o esforço de guerra, incluindo a equação de implosão para o Projeto Manhattan.

Depois da guerra, Grace foi para o setor privado. Na época, os programadores precisavam das habilidades desenvolvidas nos estudos avançados de matemática e usavam o código binário para programar. Grace Hopper achou que seria mais fácil simplesmente "falar" com um computador em inglês. Todos acharam que Grace estava louca, mas, ao inventar o primeiro compilador, ela mostrou que estavam errados. Isso levou à criação da Cobol, a primeira linguagem universal de computação. Graças a Grace, praticamente todas as pessoas podem aprender a codificar!

Grace voltou à marinha em 1967. Mesmo depois de se aposentar como a pessoa mais idosa na ativa (apenas alguns meses antes de completar 80 anos), ela continuou a palestrar, dar consultoria e lecionar, sempre lembrando o mundo de que "a pior frase na linguagem é 'sempre fizemos isso assim'".

RECEBEU A MEDALHA POR DISTINÇÃO EM SERVIÇO.

TINHA UM RELÓGIO INVERSO NO ESCRITÓRIO PARA SE LEMBRAR DE QUE AS COISAS NÃO TÊM DE FUNCIONAR SÓ DE UMA MANEIRA.

APARECEU NO LATE SHOW, APRESENTADO POR DAVID LETTERMAN, E TAMBÉM NO 60 MINUTES.

CUNHOU O TERMO "DEBUGGING" QUANDO UMA MARIPOSA FICOU PRESA NO COMPUTADOR.

SEU BISAVÔ TAMBÉM ERA DA MARINHA.

O COMPUTADOR MARK I TINHA 15 METROS DE LARGURA.

TINHA UMA BANDEIRA DE PIRATA NA MESA PORQUE NÃO DESISTIA ATÉ CONSEGUIR O QUE SUA EQUIPE PRECISAVA.

29,97 CENTÍMETROS

FAMOSA POR SEUS ARAMES CORTADOS MOSTRANDO A DISTÂNCIA QUE A ELETRICIDADE PERCORRE EM UM NANOSSEGUNDO.

ENSINOU O MUNDO SOBRE OS ECOSSISTEMAS OCEÂNICOS.
INSPIROU A AGÊNCIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NORTE-AMERICANA.
ESCREVEU LIVROS PREMIADOS: THE SEA AROUND US, THE EDGE OF THE SEA, UNDER THE SEA WIND E SILENT SPRING.
"A RAÇA HUMANA ESTÁ DESAFIADA, MAIS DO QUE NUNCA ANTES, A DEMONSTRAR NOSSO DOMÍNIO, NÃO SOBRE A NATUREZA, MAS SOBRE NÓS MESMOS." — RACHEL CARSON

RACHEL CARSON

BIÓLOGA MARINHA, CONSERVACIONISTA E ESCRITORA

Desde a infância, Rachel Carson sempre podia ser encontrada olhando para pássaros, insetos e peixes. Ela nasceu em 1907 e cresceu em uma fazenda na Pensilvânia. Obteve seu mestrado em Zoologia na Johns Hopkins University, mas, quando seu pai morreu, Rachel decidiu não fazer doutorado para que pudesse trabalhar e sustentar a família. Ela se tornou a segunda mulher a trabalhar no US Bureau of Fisheries, escrevendo roteiros de rádio sobre criaturas do mar. Quando não estava no emprego no departamento do governo, ela trabalhava em escritos pessoais a respeito da vida silvestre.

A escrita poética de Rachel permitia que ela alcançasse todo tipo de pessoa. Seu primeiro livro, *Under the Sea Wind*, recebeu pouca atenção, mas o livro seguinte, *The Sea Around Us*, foi uma sensação! Ela ganhou o National Book Award e deixou seu emprego para escrever *The Edge of the Sea*.

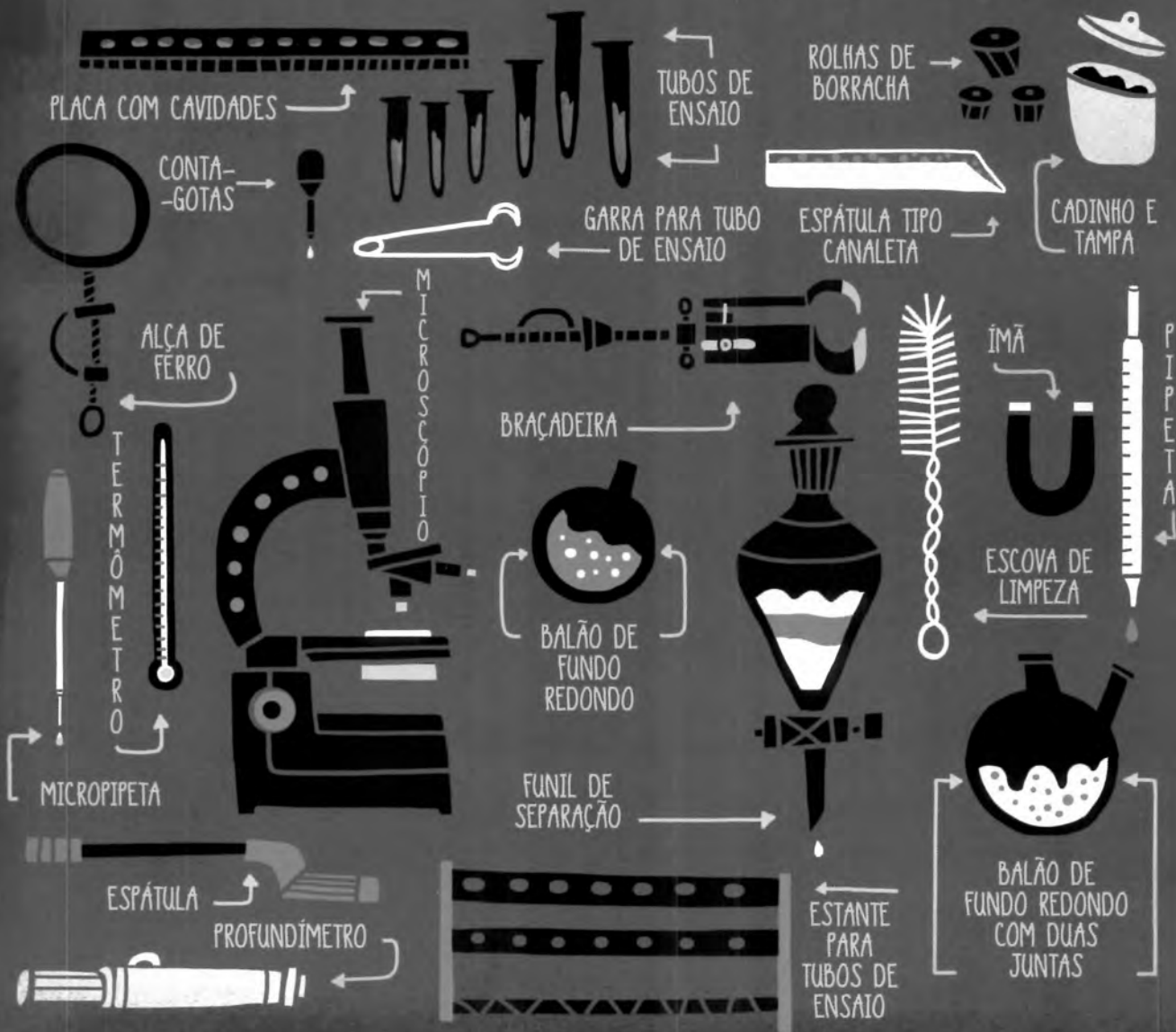
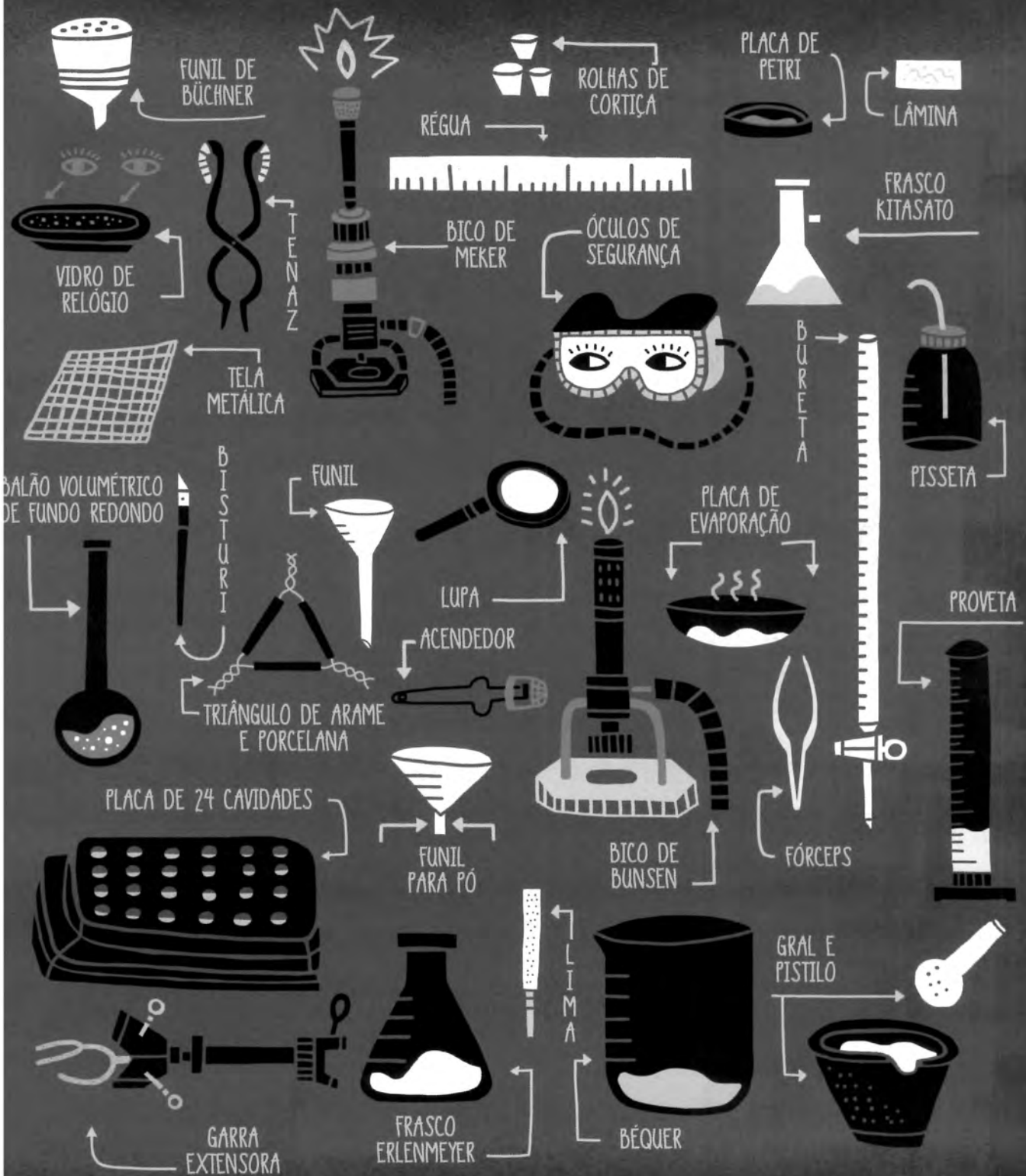
Na década de 1950, o governo dos Estados Unidos e a indústria privada começaram a abusar cegamente do pesticida DDT. Hoje, sabemos que o DDT é muito tóxico e que doses elevadas podem causar danos ao fígado e convulsões. O DDT estava sendo usado em toda parte, dos inseticidas levados aos piqueniques até todas as lavouras – mas ele matava mais que somente as pragas.

Rachel Carson recebeu uma carta de uma velha amiga, Olga Huckins, quando um avião que borrifava DDT matou todos os pássaros canoros em seu santuário. Isso inspirou Rachel a pesquisar e escrever sua maior obra, *Silent Spring*. A pesquisa de Rachel revelou que o DDT estava envenenando os animais de criação, matando peixes, enfraquecendo de modo fatal os ovos dos pássaros e causando desastres no ecossistema.

Ela escreveu o livro enquanto lutava contra o câncer e precisou muitas vezes defender suas descobertas. As empresas químicas difamaram seu trabalho, mas Rachel não se deixou intimidar, e a verdade sobre o DDT veio a público. Ela até falou diante do Senado norte-americano.

Rachel morreu em 1964, dois anos depois da publicação de *Silent Spring*. O livro despertou a consciência das pessoas – e essa consciência foi seguida por ações concretas. O trabalho de Rachel foi diretamente responsável pela criação da US Environmental Protection Agency e inspirou o movimento ambiental em todo o mundo.

INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO

A resolução de problemas exige testes e experimentação, e dispor do equipamento certo pode representar o êxito ou o fracasso de uma pesquisa. Essas mulheres faziam seu trabalho em qualquer lugar que pudessem, de sótãos empoeirados a galpões minúsculos, ou, depois de conquistarem reconhecimento e respeito, em laboratórios com os equipamentos mais avançados.

FUNIL DE BÜCHNER
RÉGUA
ROLHAS DE CORTIÇA
PLACA DE PETRI
LÂMINA
VIDRO DE RELÓGIO
TENAZ
BICO DE MEKER
ÓCULOS DE SEGURANÇA
FRASCO KITASATO
TELA METÁLICA
BURETA
PISSETA
BALÃO VOLUMÉTRICO DE FUNDO REDONDO
BISTURI
FUNIL
LUPA
PLACA DE EVAPORAÇÃO
PROVETA
ACENDEDOR
TRIÂNGULO DE ARAME E PORCELANA
PLACA DE 24 CAVIDADES
FUNIL PARA PÓ
BICO DE BUNSEN
FÓRCEPS
LIMA
GRAL E PISTILO
GARRA EXTENSORA
FRASCO ERLENMEYER
BÉQUER

GANHOU O PRÊMIO NOBEL DE FISIOLOGIA OU MEDICINA.
DESCOBRIU O FATOR DE CRESCIMENTO NERVOSO.
FOI SENADORA VITALÍCIA ITALIANA.
"ACIMA DE TUDO, NÃO TEMA OS MOMENTOS DIFÍCEIS. O MELHOR VEM DELES." — RITA LEVI-MONTALCINI

RITA LEVI-MONTALCINI

NEUROLOGISTA E SENADORA ITALIANA

Rita Levi-Montalcini nunca deixou que as circunstâncias a afastassem da ciência. Ela nasceu em 1909, na Itália, em uma família judia abastada. O pai esperava que ela se tornasse uma dama e fizesse um bom casamento, mas ela detestou terminar os estudos e estava determinada a ser médica.

Embora Rita tenha se graduado *summa cum laude* na escola de medicina, em 1936, ela não tinha nenhuma perspectiva real de emprego. A Itália era um dos países do Eixo na Segunda Guerra Mundial, e, em 1938, leis antissemitas proibiram os judeus de praticar a medicina. Mas nada impediria Rita de ir atrás de seus sonhos.

Ela criou um laboratório improvisado em seu quarto e começou sua pesquisa. Ela conseguia ovos com os fazendeiros e usava agulhas de costura para dissecar os sistemas nervosos dos embriões de galinha. Ela queria saber por que e como as células nervosas se desenvolviam. Cortando os membros do embrião de galinha, ela documentou com precisão como os neurônios motores começavam a crescer e, depois, morriam. Esse trabalho foi a base de toda a sua carreira.

Quando a guerra terminou, Rita retornou ao mundo científico formal, já bem adiantada em sua pesquisa. Ela foi convidada para ir à Washington University, em Saint Louis, Missouri, por um semestre, que se transformou em trinta anos de ensino e pesquisa.

Enquanto descobria como cultivar tecidos em uma placa de vidro, Rita observou que uma amostra de tumor estava afetando as células embriônicas na mesma placa. Os nervos começaram a crescer muito depressa, mas por quê? Experimentando com veneno de serpente, tumores e, por fim, saliva de camundongo, ela descobriu o fator de crescimento nervoso (NGF), uma proteína que regula o crescimento dos nervos e mantém nossos neurônios saudáveis. Essa foi uma descoberta muito importante para entender e lutar contra doenças.

Em 1986, Rita recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina. Quando lhe perguntaram se ela se sentia magoada com o modo como o governo italiano a tratara durante a guerra, ela respondeu: "Se eu não tivesse sofrido discriminação ou sido perseguida, eu nunca teria recebido o Prêmio Nobel". Depois, ela se tornou uma senadora vitalícia no governo italiano, no qual lutou pela igualdade civil e promoveu a ciência.

ELA FOI INDICADA PARA A PONTIFICIAL ACADEMY OF SCIENCES PELO PAPA PAULO VI –

E APERTOU A MÃO DO PAPA EM VEZ DE BEIJÁ-LA.

LEVOU CAMUNDONGOS DE LABORATÓRIO ESCONDIDOS EM UM AVIÃO PARA SUA PESQUISA.

TRABALHOU ATÉ MORRER, AOS 103 ANOS.

UMA VEZ, DEU UMA PALESTRA VESTIDA COM UMA CAMISOLA PASSADA A FERRO PORQUE SUA BAGAGEM TINHA SIDO EXTRAVIADA.

ELA FEZ UMA PESQUISA IMPORTANTE SOBRE MASTÓCITOS HUMANOS E SUA RELAÇÃO COM O NGF.

DIVIDIU O PRÊMIO NOBEL COM SEU PARCEIRO DE LABORATÓRIO E COLABORADOR STANLEY COHEN.

DESCOBRIU A ESTRUTURA DA PENICILINA,
DA VITAMINA B12 E DA INSULINA.
ELA INVENTOU TÉCNICAS PARA USAR A
CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X NO MAPEAMENTO
DE MOLÉCULAS COMPLEXAS.
GANHOU UM PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA E
A ORDEM DO MÉRITO.
"FUI ATRAÍDA PARA TODA A VIDA PELA QUÍMICA E PELOS CRISTAIS." — DOROTHY HODGKIN

DOROTHY HODGKIN

BIOQUÍMICA E TÉCNICA EM CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X

Dorothy Hodgkin nasceu em 1910, no Egito, foi criada e estudou na Inglaterra, e visitava os pais em sítios arqueológicos no Sudão. Nas escavações, rodeada por geólogos amigáveis, Dorothy teve experiência prática precoce com o trabalho de campo. Aos 13 anos, ela encontrou um mineral misterioso no chão e usou um conjunto de química para analisá-lo corretamente como um cristal de ilmenita. Ela logo se apaixonou pela cristalografia, o estudo das estruturas atômica e molecular.

Dorothy foi aceita na University of Oxford em 1928, mesmo havendo um limite muito estrito para a admissão de mulheres. A cristalografia de raios X era o modo mais novo de ver as estruturas das moléculas. Entender plenamente a estrutura molecular era muito difícil e podia exigir meses ou até anos de observação, além de cálculos matemáticos complexos feitos à mão.

Depois de breves estudos em Cambridge, Dorothy voltou a Oxford, em 1934, para pesquisar e ensinar. Dorothy iniciou sua pesquisa em um porão poeirento e escuro no museu da University of Oxford, rodeada por fios elétricos de alta voltagem e espécimes de esqueletos. Ela impressionou todo mundo com seu trabalho de mapeamento da estrutura do colesterol e se tornou conhecida como referência no mapeamento de moléculas aparentemente sem solução.

Dorothy decidiu descobrir a estrutura da penicilina, um importante antibiótico. Os químicos precisavam dessa informação para criar grandes lotes sintéticos de penicilina, que havia sido descoberta em 1928. Em 1945, depois de quatro anos de trabalho duro e técnicas criativas, ela quebrou o código da estrutura molecular para sintetizar a penicilina e ajudou a salvar milhões de vidas com essa descoberta.

Dorothy continuou a fazer trabalhos pioneiros. Enquanto trabalhava na estrutura da vitamina B12, ela se uniu a estudantes da University of California, Los Angeles (UCLA), para criar um programa de computador que pudesse mapear as estruturas mais rápido que qualquer outro até então. Ela recebeu um Prêmio Nobel de Química, em 1964, por suas contribuições relevantes na descoberta das estruturas de importantes substâncias bioquímicas, entre elas a vitamina B12. Dorothy também mapeou a estrutura da insulina, ajudando a criar medicamentos para os diabéticos.

Mesmo idosa, Dorothy ainda viajava pelo mundo dando palestras. Ela falou sobre a importância da conscientização quanto ao diabetes, participou do progresso das ciências e fez campanhas pela paz mundial até sua morte, em 1994.

RECEBEU A MEDALHA NACIONAL DE CIÊNCIAS.
REFUTOU A "LEI DE CONSERVAÇÃO DA PARIDADE".
AJUDOU A DESENVOLVER O COMBUSTÍVEL PARA A BOMBA ATÔMICA.
"O PRINCIPAL BLOQUEIO NO CAMINHO DE QUALQUER PROGRESSO É E SEMPRE FOI A TRADIÇÃO INQUESTIONÁVEL." — CHIEN-SHIUNG WU

CHIEN-SHIUNG WU

FÍSICA EXPERIMENTAL

Chien-Shiung Wu nasceu na China em 1912, quando não se esperava que todas as mulheres viessem a estudar. O pai de Chien-Shiung Wu foi um pioneiro pelos direitos das mulheres e abriu a primeira escola para meninas na cidade em que moravam. A família sempre a apoiou para que frequentasse as melhores escolas, independentemente da distância ou do preço. Em 1936, Chien-Shiung Wu foi para os Estados Unidos para continuar seus estudos em física experimental.

Depois de doutorar-se na University of California, em 1940, Chien-Shiung Wu se tornou professora na Princeton University e na Smith College. Wu era conhecida por ser exigente com os trabalhos que dava aos alunos, mas os levava a dar o máximo que pudessem, e eles a amavam por isso.

A Segunda Guerra Mundial foi lutada e vencida com a ciência e, em 1944, Chien-Shiung Wu foi chamada à Columbia University para participar do Projeto Manhattan. Ela ajudou a desenvolver um modo de enriquecer urânio, convertendo-o nos isótopos necessários para alimentar a bomba atômica. Ela também ajudou a desenvolver detectores de radiação para o projeto.

Depois da guerra, Chien-Shiung Wu continuou em Columbia para iniciar seu trabalho sobre emissão beta. A teoria conhecida como "lei da conservação da paridade" previa que os átomos radioativos decaíam de modo simétrico. Mas foi descoberta uma nova partícula, chamada Káon, que não seguia as regras. Na verdade, ninguém tinha observado essa partícula irregular até Chien-Shiung Wu observá-la. Ela trabalhou dia e noite, deixando de tirar férias e obrigando os assistentes a trabalhar com ela nos finais de semana.

Com muita determinação e um ímã muito forte, Chien-Shiung Wu observou que os elétrons desses átomos quebravam assimetricamente. Ela refutou a "lei da conservação da paridade" e mudou a prática da física para sempre. Publicou um livro, *Beta Decay*, e recebeu prêmios e honrarias. Continuou a pesquisar e a proferir palestras em todo o mundo até ser bem idosa.

ESTÁ NO NATIONAL INVENTORS HALL OF FAME.
O TRABALHO DELA É USADO PARA CONTROLAR TORPEDOS, WI-FI, BLUETOOTH E COMUNICAÇÃO MILITAR.
COINVENTOU A TECNOLOGIA PARA USAR ESPALHAMENTO ESPECTRAL POR SALTO DE FREQUÊNCIA.
"[MEU PAI] ME FEZ ENTENDER QUE DEVO TOMAR MINHAS PRÓPRIAS DECISÕES, MOLDAR MEU PRÓPRIO CARÁTER, PENSAR POR MIM MESMA." — HEDY LAMARR

INVENTORA E ATRIZ DE CINEMA

Talvez você já saiba que Hedy Lamarr foi uma atriz durante os anos dourados de Hollywood e que ela era chamada de "a mais bela mulher em todo o mundo". Mas o que poucas pessoas sabem é que ela também foi uma inventora genial!

Hedy se chamava Hedwig Eva Maria Kiesler e nasceu em 1914, em Viena, Áustria. Ela sonhava em ser atriz e transformou esse sonho em realidade. Quando seu marido milionário e controlador, Fritz Mandl, quis pôr fim em sua carreira de atriz, ela o deixou e fugiu para Paris e, mais tarde, Londres. Lá, ela conheceu Louis B. Mayer, um famoso produtor de filmes que, mais tarde, deu a ela um contrato para fazer filmes com a MGM e um novo nome.

Hedy também tinha uma oficina secreta onde ela brincava com invenções. Durante a Segunda Guerra Mundial, o National Inventors Council pediu aos civis que enviassem ideias. Hedy identificou um problema que pensou que conseguiria resolver: era fácil distorcer o sinal dos torpedos da marinha norte-americana, guiados por rádio, e isso fazia com que eles saíssem do curso.

Em um jantar, ela conheceu George Antheil, um compositor de vanguarda. Juntos, eles perceberam que um sinalizador de rádio podia mudar frequências usando a mesma tecnologia que um pianista usa para mudar de nota. Seria impossível distorcer esse sinal. Hedy ficou tão empolgada que escreveu o número de seu telefone com batom no vidro do carro dele e, imediatamente, começou a trabalhar. Juntos, eles desenvolveram o espalhamento espectral por salto de frequência (FHSS). Ela recebeu uma patente em 1942, mas os militares norte-americanos engavetaram a ideia. Desanimada, mas ainda patriótica, Hedy usou sua fama para levantar milhões de dólares em bônus de guerra. Só em 1962, com a crise dos mísseis de Cuba, os militares perceberam que o FHSS era uma mina de ouro. A tecnologia de Hedy foi usada para controlar torpedos e comunicações. O FHSS é especialmente útil para a comunicação entre diversos dispositivos eletrônicos e é a base da tecnologia que usamos todos os dias com nossos *smartphones* e dispositivos de GPS, Wi-Fi e Bluetooth.

Embora a patente já tivesse expirado na época em que o FHSS começou a ser usado, Hedy recebeu muitos prêmios enquanto estava viva. Ela entrou para o National Inventors Hall of Fame em 2014, catorze anos depois de sua morte.

TESTOU UM NOVO SEMÁFORO E UMA CAIXA DE LENÇOS DE PAPEL MELHOR.

RECEBEU O PRÊMIO ELECTRONIC FRONTIER FOUNDATION PIONEER EM 1997.

ATUOU EM FILMES COM CLARK GABLE, SPENCER TRACY E JIMMY STEWART.

HOWARD HUGHES ENVIOU ALGUNS QUÍMICOS PARA AJUDÁ-LA A CRIAR UM NOVO TABLETE PARA ÁGUA GASEIFICADA (SEM SUCESSO).

TEM UMA ESTRELA NA CALÇADA DA FAMA EM HOLLYWOOD.

HEDY DESCOBRIU SEGREDOS COMERCIAIS AO OUVIR AS CONVERSAS DELE DURANTE OS JANTARES.

"O QUE SIGNIFICAVA TODAS ESSAS CRIANÇAS ESTAREM EM UM LUGAR?... ELAS ESTÃO ISOLADAS DAS BRANCAS, E NUNCA PODERÃO APRENDER QUE SÃO TÃO BOAS QUANTO AS BRANCAS... É PRECISO ACABAR COM A SEGREGAÇÃO DESSAS CRIANÇAS." — MAMIE PHIPPS CLARK

MAMIE PHIPPS CLARK

PSICÓLOGA E ATIVISTA DE DIREITOS CIVIS

A escravidão foi abolida nos Estados Unidos em 1865, mas, embora os afro--americanos fossem supostamente livres, eles só conseguiram a igualdade legal plena com o *Fair Housing Act*, em 1968. Por mais de cem anos, os negros norte-americanos não tiveram direito a voto, a uma boa educação e a permanecer em determinados lugares.

Mamie Phipps Clark nasceu em 1917, em Arkansas. A segregação racial no sul do país significava que Mamie não podia entrar em lojas cujos donos fossem brancos e que tinha de frequentar escolas pobres apenas para negros. Mesmo assim, Mamie teve uma infância feliz, cheia de amor e aprendizado.

Mamie conheceu seu marido e futuro colaborador em psicologia, Kenneth Clark, na Howard University. A tese de mestrado de Mamie foi *The Development of Consciousness of Self in Negro Pre-School Children*. Ela usou um teste de figuras para provar que a raça é uma parte integrante da identidade de uma criança. Mamie percebeu que podia usar a psicologia para provar que a segregação estava errada.

KENNETH CLARK

Mamie obteve o doutorado na Columbia University em 1943. Mamie e Kenneth finalmente abriram seu próprio consultório, oferecendo ajuda psicológica para as famílias da comunidade negra de Nova York.

Juntos, os Clark iniciaram o "experimento da boneca". Eles viajaram por todo o país e compararam as respostas das crianças em escolas segregadas e integradas. Eles davam às crianças uma boneca negra e uma branca, idênticas, e perguntavam: "Com qual boneca você quer brincar? Essa boneca é bonita? Essa boneca é legal?".

Ficou claro que as crianças negras se identificavam com a boneca negra, mas as crianças em escolas segregadas diziam que a boneca negra era feia e má e pensavam que elas também eram más. Mamie e Kenneth tinham provas tangíveis de que a segregação prejudicava as crianças e causava o ódio de si mesmo. Esse estudo foi usado no caso Brown contra o Conselho de Educação em 1954, na Suprema Corte, que acabou com a segregação nas escolas públicas.

Embora as leis tenham mudado, os efeitos da segregação ainda são sentidos nos Estados Unidos. Essa ferida ainda precisa de pioneiras e ativistas como Mamie Phipps Clark para ser completamente curada. Juntos, precisamos trabalhar duro para continuar a lutar contra a injustiça que ainda hoje existe.

ELA SE FORMOU COM HONRAS NA HOWARD UNIVERSITY.

ESCOLHEU ESSA CARREIRA PORQUE SEMPRE QUIS TRABALHAR COM CRIANÇAS.

TRABALHOU COMO CONSELHEIRA PARA GAROTAS AFRO--AMERICANAS SEM-TETO NO ABRIGO RIVERDALE, EM NOVA YORK.

O TESTE DE COLORIR TAMBÉM PROVOU QUE A SEGREGAÇÃO FERE A AUTOESTIMA.

FOI A SEGUNDA PESSOA AFRO--AMERICANA (O MARIDO DELA FOI A PRIMEIRA) A CONCLUIR O DOUTORADO NA COLUMBIA UNIVERSITY.

FOI DIRETORA DO NORTHSIDE CENTER FOR CHILD DEVELOPMENT DE 1946 ATÉ SE APOSENTAR, EM 1979.

SALVOU MILHARES DE VIDAS COM OS
MEDICAMENTOS QUE DESENVOLVEU.
AJUDOU A DESENVOLVER MEDICAMENTOS
PARA COMBATER CÂNCER, AIDS,
HERPES E MUITAS OUTRAS DOENÇAS.
PRIMEIRA MULHER A ENTRAR PARA O NATIONAL INVENTORS HALL OF FAME.
"NÃO DEIXE QUE OS OUTROS A DESENCORAJEM NEM QUE LHE DIGAM QUE NÃO VAI CONSEGUIR.
NA MINHA ÉPOCA, ME DIZIAM QUE AS MULHERES NÃO PODIAM ESTUDAR QUÍMICA. EU NÃO VIA
MOTIVOS PARA NÃO PODERMOS." — GERTRUDE ELION

GERTRUDE ELION

FARMACOLOGISTA E BIOQUÍMICA

Gertrude Elion nasceu em 1918 e cresceu no Bronx, em Nova York. Ela era uma ótima aluna que gostava de todas as matérias no Ensino Médio e se formou com apenas 15 anos. Não sabia qual seria sua carreira, até que o avô morreu de câncer. Então, decidiu dedicar sua vida à luta contra a doença.

Durante a Grande Depressão, as universidades davam prioridade à contratação de homens. Gertrude tinha se formado com honras na Hunter College, mas os cursos de pós-graduação não ofereciam bolsas para mulheres, e empregos em química eram escassos. Finalmente, depois de muitos empregos provisórios e um ano com o orçamento apertado em um programa de pós-graduação na New York University, ela encontrou um lugar para realizar sua pesquisa sobre câncer na empresa farmacêutica Burroughs Wellcome.

Esse grupo não adotava o modo usual, baseado em tentativa e erro, para desenvolver medicamentos. Com George Hitchings, ela estudou a diferença entre células saudáveis e anormais e como as células anormais se reproduziam, para que pudessem desenvolver medicamentos que destruíssem apenas as células doentes. Gertrude recebeu a tarefa de estudar os ácidos nucleicos no DNA e como eles podiam ser usados para impedir que os tumores se espalhassem.

Ela começou a trabalhar na finalização de seu doutorado, em meio período, à noite. A escola exigiu que ela estudasse em período integral e deixasse seu trabalho, mas ela gostava tanto do trabalho que acabou deixando o programa de doutorado. Foi a escolha certa. Depois disso, Gertrude desenvolveria muitos medicamentos diferentes que salvaram milhares de vidas. Em 1950, ela criou dois remédios para leucemia e deu início a uma nova era na pesquisa do câncer.

Gertrude continuou a trabalhar com muitas doenças diferentes. Outra grande descoberta aconteceu em 1978, quando ela desenvolveu um modo para que os antivirais visassem com exatidão a um vírus, sem causar danos às células saudáveis. Um medicamento que resultou dessa descoberta é usado no tratamento do herpes e tem sido a base para muitos outros antivirais.

A pesquisa de medicamentos de Gertrude salvou milhares de vidas e trouxe um enorme progresso ao tratamento com fármacos. Quando lhe perguntaram qual era sua descoberta favorita, ela respondeu: "Não faço diferença entre meus filhos".

"[AS OUTRAS MULHERES] NÃO FIZERAM PERGUNTAS NEM LEVARAM A TAREFA ADIANTE. EU FIZ PERGUNTAS; EU QUERIA SABER POR QUÊ. ELES SE ACOSTUMARAM COM AS MINHAS PERGUNTAS E COM O FATO DE EU SER A ÚNICA MULHER ALI." — KATHERINE JOHNSON

FÍSICA E MATEMÁTICA

Katherine Johnson nasceu em 1918 na Virgínia Ocidental e sempre gostou de aprender e de matemática. Ela era uma ótima aluna e se matriculou na West Virginia State College quando tinha apenas 15 anos.

Katherine achava que ia ser professora de matemática ou enfermeira, como as outras mulheres que conhecia, até entrar na faculdade e conhecer seu professor, o famoso matemático W. W. Schieffelin Claytor. Ele inspirou Katherine a se tornar pesquisadora em matemática e a ajudou a escolher as disciplinas de que precisaria para atingir esse objetivo.

Aos 18 anos, Katherine se formou na faculdade. Era o auge da Grande Depressão e os empregos eram poucos, então, ela foi lecionar no Ensino Médio. Na década de 1950, a Nasa começou a ter mais vagas para mulheres afro-americanas que fossem computadores humanos. Katherine se candidatou e conseguiu um emprego!

Katherine queria conhecer todos os detalhes daquilo em que estava trabalhando. Ela não tinha permissão para participar de reuniões, então, perguntou se era contra a lei que uma mulher assistisse a uma reunião. Sua coragem e sua curiosidade deram resultado, e ela foi incluída nas reuniões. O cálculo de planos de voo envolvia equações de geometria complexas, e Katherine era extremamente boa nelas. Ela foi transferida para trabalhar no Projeto Mercury, de 1961, e conseguiu calcular a janela de lançamento.

Sua habilidade com matemática era incrível, e ela logo se tornou uma líder no cálculo de trajetórias, sendo uma parte essencial da equipe que calculou a rota para a primeira missão tripulada à Lua, em 1969. Ela fez a maior parte dos cálculos do projeto e também ficou encarregada de verificar as contas dos novos computadores mecânicos da Nasa. A matemática tinha de ser perfeita para que os tripulantes da Apolo voltassem à Terra em segurança. A missão Apolo foi um sucesso, e as importantes contribuições de Katherine a tornaram possível!

Mais tarde, ela trabalhou em muitos projetos importantes da Nasa, inclusive no programa dos ônibus espaciais e nos planos para a missão a Marte.

O trabalho dela ajudou os astronautas a visitar as estrelas e voltar à Terra em segurança. Ela se aposentou em 1986, depois de 33 anos de trabalho.

1, 2, 3...

QUANDO ERA MENINA, ELA AMAVA OS NÚMEROS E CONTAVA TUDO QUE ENCONTRASSE.

EM 2015, AOS 97 ANOS, FOI AGRACIADA COM A MEDALHA PRESIDENCIAL DA LIBERDADE.

FOI COAUTORA DE 26 ARTIGOS CIENTÍFICOS.

FORMOU-SE EM MATEMÁTICA E EM FRANCÊS NA FACULDADE.

A LUA E A NAVE APOLO MOVIAM-SE A VELOCIDADES DIFERENTES. OS CÁLCULOS DELA GARANTIRAM QUE SE ENCONTRASSEM.

EM 1997, FOI A MATEMÁTICA DO ANO.

AJUDOU A ESCREVER O PRIMEIRO LIVRO-TEXTO SOBRE VIAGEM ESPACIAL.

RECEBEU UM TÍTULO HONORÁRIO DE DOUTORA EM DIREITO DA STATE UNIVERSITY OF NEW YORK.

FOI COFUNDADORA DA AMERICAN SOCIETY OF CLINICAL ONCOLOGY.
SUAS NOVAS TÉCNICAS DE QUIMIOTERAPIA SALVARAM MILHÕES DE VIDAS.
DESENVOLVEU NOVAS MANEIRAS DE TESTAR DROGAS QUIMIOTERÁPICAS E DE TRATAR TUMORES DIFÍCEIS DE ALCANÇAR.
"O TRABALHO [DE JANE WRIGHT] NÃO SÓ ERA CIENTÍFICO, MAS TAMBÉM FOI VISIONÁRIO PARA TODA A CIÊNCIA DA ONCOLOGIA." — DRA. SANDRA SWAIN, *THE NEW YORK TIMES*

JANE COOKE WRIGHT

ONCOLOGISTA

Jane Cooke Wright nasceu em 1919, em uma família de médicos famosos. O avô dela foi o primeiro afro-americano a se formar na Escola de Medicina de Yale, e o pai dela fundou a Cancer Research Foundation do Harlem Hospital. Ela e o pai mudaram para sempre o tratamento do câncer.

Na década de 1940, um diagnóstico de câncer era quase sempre considerado uma sentença certa de morte. Os médicos estavam começando a experimentar maneiras de atacar as células cancerosas e até tentaram injetar uma forma de gás mostarda nos pacientes. Depois de se formar na New York Medical College, em 1945, ela começou a carreira na pesquisa sobre o câncer, trabalhando com o pai no Harlem Hospital. Depois da morte do pai, Jane passou a ser a coordenadora do centro de pesquisa de câncer, aos 33 anos.

Jane desenvolveu novas técnicas para abordar o tratamento do câncer, que pouparam um tempo precioso. Em vez de testar os quimioterápicos diretamente nos pacientes, Jane testava apenas amostras de seus tecidos cancerosos. Isso lhe permitia criar prontamente o tratamento mais eficaz. Ela entendia que as diferenças entre as pessoas e os diversos tipos de câncer precisavam ser levadas em conta na criação de um coquetel único de quimioterápicos.

Jane também encontrou um novo modo de tratar tumores difíceis de acessar. Como uma alternativa à remoção cirúrgica de todos os tumores, que às vezes exigia também a remoção de órgãos inteiros, Jane desenvolveu um modo menos invasivo de se levar os quimioterápicos exatamente a algumas áreas do corpo por meio de um cateter.

Em uma época em que havia poucos médicos afro-americanos e ainda menos mulheres, Jane tornou-se uma líder na área da oncologia. Ela foi cofundadora da American Society of Clinical Oncology (ASCO) e reitora associada da New York Medical College. Ela também foi a primeira mulher a ser presidente da New York Cancer Society. Jane Wright não só foi uma médica excelente, mas também uma desbravadora para as mulheres na medicina.

ELA QUASE SE TORNOU PINTORA NA FACULDADE.

AJUDOU A TESTAR NOVOS MEDICAMENTOS CONTRA O CÂNCER, COMO O METOTREXATO.

DESENVOLVEU PROGRAMAS MELHORES PARA ESTUDAR AVC, DOENÇAS CARDÍACAS E CÂNCER.

RECEBEU O APELIDO DE "A MÃE DA QUIMIOTERAPIA".

LIDEROU DELEGAÇÕES DE MÉDICOS À ÁFRICA, À CHINA E À EUROPA ORIENTAL.

TRABALHOU NA COMISSÃO PRESIDENCIAL SOBRE DOENÇAS CARDÍACAS, CÂNCER E AVC EM 1964.

FEZ UM TRABALHO CRUCIAL SOBRE ESTRUTURAS MOLECULARES
DE DNA, RNA, VÍRUS, CARVÃO E GRAFITE.

DESCOBRIU A DUPLA HÉLICE DO DNA.

PIONEIRA NA PESQUISA SOBRE O VÍRUS DO
MOSAICO DO TABACO E SOBRE A PÓLIO.

"A CIÊNCIA E A VIDA COTIDIANA NÃO PODEM E NÃO DEVEM SER SEPARADAS." — ROSALIND FRANKLIN

ROSALIND FRANKLIN

QUÍMICA E TÉCNICA EM CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X

Rosalind Franklin nasceu em 1920, em Londres. Seu pai queria que ela trabalhasse no que considerava adequado para uma moça; ele não aprovava que as mulheres fossem para a universidade. As mulheres da família de Rosalind a ajudaram a resistir ao pai. Ela seguiu em frente e obteve o doutorado em Físico-Química na Cambridge University.

A grande questão da época era: qual é a forma do DNA? Os cientistas sabiam que o DNA formava os blocos básicos que constituíam o corpo, mas não tinham provas de como era a aparência dele. Rosalind Franklin era uma das cientistas na King's College que estavam trabalhando nesse caso.

Rosalind passou horas e mais horas usando raios X nas fibras delicadas do DNA. Ela capturou a famosa foto que provou que o DNA é uma dupla hélice.

Enquanto isso, dois cientistas, James Watson e Francis Crick, também estavam tentando entender a estrutura do DNA. Eles deram uma espiada no trabalho de Rosalind, sem a permissão dela, e usaram as descobertas dela para publicar seu próprio trabalho sem dar nenhum crédito a ela. Em resultado, ela foi ignorada.

Rosalind deixou o ambiente tóxico de trabalho da King's College e continuou sua pesquisa. Ela foi trabalhar em um importante laboratório de pesquisa e começou a fazer uma pesquisa interessante com o vírus do mosaico do tabaco e com o vírus da poliomielite.

Infelizmente, Rosalind foi diagnosticada com câncer terminal, provavelmente causado pela radiação recebida em seu trabalho com os raios X. Ela morreu em 1958, com apenas 37 anos.

James Watson e Francis Crick receberam um Prêmio Nobel depois da morte de Rosalind. James Watson escreveu comentários mordazes e de mau gosto sobre Rosalind em seu livro *The Double Helix*. Ele também admitiu ter espiado os dados dela, e as pessoas começaram a desconfiar de como a descoberta realmente tinha acontecido.

Rosalind é lembrada como uma mulher que deveria ter recebido um Prêmio Nobel. Agora que sabemos a história de seu trabalho pioneiro, podemos celebrar tudo que ela realizou!

SOMENTE HOMENS

TODOS OS RESTAURANTES E PUBS AO REDOR DA KING'S COLLEGE SÓ PERMITIAM A ENTRADA DE HOMENS.

AOS 15 ANOS, ELA JÁ SABIA QUE QUERIA SER CIENTISTA.

A FOTO 51 PROVOU A ESTRUTURA DE DUPLA HÉLICE.

CRIOU UMA ESCULTURA ENORME E PRECISA DO VÍRUS DO MOSAICO DO TABACO PARA A EXPOSIÇÃO UNIVERSAL.

APRENDEU CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X NA FRANÇA.

PESQUISOU CARVÃO PARA SER USADO EM MÁSCARAS DE GÁS DURANTE A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.

"TEMOS DE ACREDITAR EM NÓS MESMOS OU MAIS NINGUÉM ACREDITARÁ; TEMOS DE ACOMPANHAR NOSSAS ASPIRAÇÕES COM COMPETÊNCIA, CORAGEM E DETERMINAÇÃO PARA ATINGIR O SUCESSO." — ROSALYN YALOW

ROSALYN YALOW

FÍSICA MÉDICA

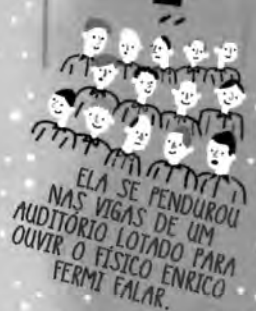
Rosalyn Yalow sempre foi uma lutadora. A família dela até contava histórias de como ela enfrentava os professores quando era criança. Nascida em Nova York, em 1921, ela passou a infância indo aos jogos dos Yankees e lendo na biblioteca.

Depois de concluir o doutorado na University of Illinois, em 1945, Rosalyn queria começar a trabalhar em física nuclear. O Veterans Administration Medical Center, no Bronx, lhe ofereceu um emprego para descobrir modos de usar os radioisótopos na medicina. Sem muitas verbas, Rosalyn teve de ser inventiva. Ela transformou um antigo vestiário de zelador em um dos primeiros laboratórios de radioisótopos nos Estados Unidos. Seu colega de laboratório era Solomon Berson, e eles se tornaram grandes amigos.

Rosalyn e Solomon criaram um modo novo e muito sensível de medir os hormônios no corpo. Eles marcavam o hormônio com um isótopo radioativo e, depois, mediam a quantidade de anticorpos que era criada. Sua técnica de radioimunoensaio (RIA - *radioimmunoassay*) ainda é usada para estudar os hormônios e para investigar muitas doenças diferentes relacionadas a hormônios.

Rosalyn e Solomon usaram a RIA para fazer novas descobertas sobre como a insulina funcionava dentro do corpo, esclarecendo a diferença entre os diabetes tipo 1 e tipo 2. Isso ajudou os médicos a tratar os pacientes adequadamente.

Em 1972, Solomon morreu de infarto. Rosalyn ficou muito triste, pois ele era como um irmão. Ela sabia que seria levada menos a sério agora que era uma mulher solitária no mundo científico. Rosalyn trabalhou mais duro que nunca e publicou mais de sessenta artigos de pesquisa em apenas quatro anos.

O trabalho duro de Rosalyn foi recompensado: ela recebeu muitos prêmios e honrarias, inclusive seu sonho, o Prêmio Nobel, em 1977. O trabalho dela representou um avanço no estudo da endocrinologia e continua a salvar vidas até hoje.

A INSULINA DE PORCOS E VACAS ESTAVA SENDO USADA PARA TRATAR O DIABETES - ROSALYN DESCOBRIU POR QUE ELA NÃO FUNCIONAVA.

TINHA UM CHAMPANHE GELADO NO ESCRITÓRIO TODOS OS ANOS, SÓ PARA O CASO DE GANHAR O PRÊMIO NOBEL.

AJUDOU-NOS A ENTENDER MELHOR AS BACTÉRIAS E OS VÍRUS.
INVENTOU A PLACA RÉPLICA PARA ESTUDAR MUTAÇÕES.
DESCOBRIU OS VÍRUS FAGO LAMBDA.
PIONEIRA NA GENÉTICA DE BACTÉRIAS.
"VOCÊ PODE COMEÇAR A QUALQUER MOMENTO, EMBORA SEJA NECESSÁRIA
UMA VIDA INTEIRA PARA SER BOM." — ESTHER LEDERBERG

ESTHER LEDERBERG

MICROBIOLOGISTA

Esther Lederberg sempre soube encantar as pessoas. Sua inteligência e seu humor faziam dela uma excelente contadora de histórias e lhe permitiam se fazer ouvir em situações nas quais, de outra forma, suas ideias teriam sido ignoradas. Ela nasceu em 1922, no Bronx, em uma família muito pobre. Foi estudar genética na Stanford University, onde terminou o mestrado em 1946. Nesse mesmo ano, ela se casou com Joshua Lederberg, um biólogo molecular. Esther concluiu o doutorado na University of Wisconsin, onde ela e Joshua trabalhariam juntos no estudo das bactérias.

Enquanto olhava no microscópio, Esther notou que algumas das células de bactérias *E. coli* pareciam "mordiscadas". Esther descobriu um novo tipo de bacteriófago (um vírus que infecta bactérias) e o chamou de fago lambda. Esse vírus agia de um modo diferente: ele não matava imediatamente sua bactéria hospedeira. O fago lambda se escondia dentro do DNA da bactéria até que sua hospedeira estivesse para morrer, e aí ele se propagava. O estudo dos fagos lambda nos deu uma compreensão melhor do RNA, do DNA e de doenças como o herpes e os vírus de tumores.

Esther também criou um novo modo de estudar as mutações em bactérias, chamado placa réplica. Antes disso, o estudo das mutações levava muito tempo. Ela usava um pedaço de veludo para colocar bactérias em novas placas de Petri que continham diferentes tipos de substâncias químicas. Era fácil ver quais mutações de bactérias viviam e quais morriam.

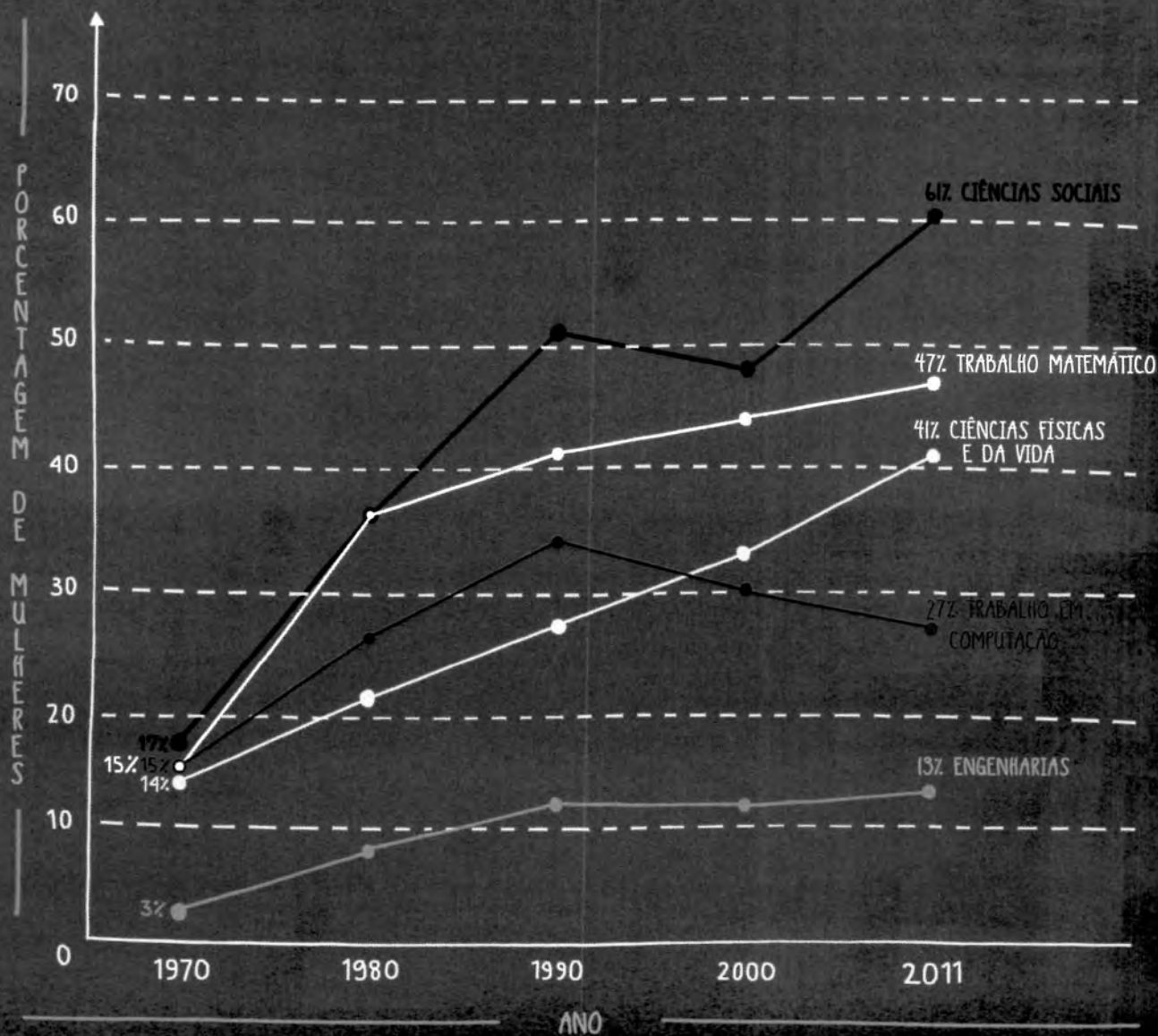
Esse novo método permitiu que sua equipe de pesquisa estudasse a resistência das bactérias aos antibióticos e provou que as bactérias podem mutar espontaneamente. Eles também descobriram que algumas bactérias eram resistentes aos antibióticos mesmo antes de ter contato com eles. O trabalho deles levou Joshua a ganhar o Prêmio Nobel em 1958. No entanto, em seus discursos de aceitação do prêmio, ele nunca agradeceu a Esther pela pesquisa dela.

Eles voltaram juntos a Stanford em 1959, mas se divorciaram em 1966. Ela continuou a trabalhar na universidade e se tornou diretora do Plasmid Reference Center. Ela gostava tanto do trabalho que continuou sua pesquisa mesmo depois de ter se aposentado oficialmente.

ESTATÍSTICAS EM STEM

O governo dos Estados Unidos usou o censo para entender a demografia da força de trabalho norte--americana. O censo de 2011 (publicado em 2013) revelou ao mundo como as mulheres são pouco representadas nos campos de STEM (ciência, tecnologia, engenharia, matemática). Desde meados do século XX até o novo milênio, houve um aumento claro no número de mulheres cientistas, mas as mulheres continuam sub-representadas nesses campos. Isso simplesmente não pode continuar. Existem, neste momento, garotinhas que poderiam crescer para curar o câncer, explorar uma nova galáxia ou até mesmo descobrir um novo tipo de energia. Vamos inspirar mais meninas e mulheres incríveis a partilhar seu ponto de vista e fazer descobertas maravilhosas!

PERCENTUAIS DE DIFERENÇA ENTRE OS GÊNEROS

PORCENTAGEM DE MULHERES EM STEM DE 1970 A 2011

PORCENTAGEM DE MULHERES

70
60
50
40
30
20
10
0

61% CIÊNCIAS SOCIAIS

47% TRABALHO MATEMÁTICO

41% CIÊNCIAS FÍSICAS E DA VIDA

27% TRABALHO EM COMPUTAÇÃO

13% ENGENHARIAS

17%
15% 15%
14%
3%

1970 1980 1990 2000 2011

ANO

"AINDA MAIS MISTÉRIOS DO UNIVERSO PERMANECEM OCULTOS. SUA DESCOBERTA ESPERA OS CIENTISTAS AVENTUREIROS DO FUTURO. EU GOSTO QUE SEJA ASSIM." — VERA RUBIN

VERA RUBIN

ASTRÔNOMA

Vera Rubin nasceu em 1928, na Filadélfia, e cresceu na cidade de Washington. Ela sempre se interessou pelo céu noturno e ficava olhando para as estrelas com um telescópio de papelão quando era criança.

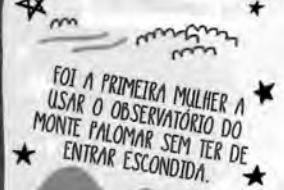
Na época em que ela estava pronta para iniciar o mestrado, a Princeton University não aceitava mulheres em seu programa de pós-graduação em Astronomia, de modo que Vera foi para a Cornell University. Aos 22 anos, ela apareceu nas manchetes e chocou os cientistas com a teoria de que o universo estava rodando. Os cientistas atuais ainda estão debatendo essa questão, embora a maior parte das evidências indique que Vera estava correta.

Depois de concluir o doutorado na Georgetown University, Vera começou a trabalhar na Carnegie Institution de Washington, onde conheceu Kent Ford. Ele inventou um novo espectrômetro que podia ser usado para ver a luz de estrelas distantes como nunca antes e para medir o efeito Doppler das estrelas nas galáxias.

Vera usou o espectrômetro dele para começar seu trabalho sobre as galáxias espirais que giravam. A teoria era que as galáxias giram do mesmo modo que os sistemas solares. Quanto mais distante de um ponto de gravidade, mais devagar um objeto se moveria, como acontece com as diferentes velocidades dos planetas que circundam o Sol.

Vera estudou mais de sessenta diferentes galáxias espirais. Em cada uma delas, ela fez a mesma observação: tudo girava na mesma velocidade! Qual forma invisível de gravidade estava causando isso? Vera ligou seus achados à teoria de Fritz Zwicky sobre "matéria escura" indetectável. A matéria escura estava criando uma força gravitacional que afetava o modo como os objetos se moviam no universo.

Embora a maioria dos astrônomos não acreditasse na existência dessa matéria invisível, os achados de Vera não podiam ser ignorados. Os cálculos e as observações precisas de Vera só podiam ser explicados pela presença de uma massa indetectável agindo sobre os corpos, o que fez de suas descobertas a prova mais forte da existência de matéria escura. A matéria escura compõe a maior parte do universo, mas continua sendo um mistério para os cientistas de hoje.

Ao longo de sua carreira, Vera fez importantes observações sobre muitas galáxias e sempre esteve disposta a ser mentora de colegas astrônomas.

FEZ PESQUISAS IMPORTANTES SOBRE ENERGIAS ALTERNATIVAS.
AJUDOU A CRIAR UM SOFTWARE PARA O FOGUETE CENTAURO.
FOI COAUTORA DE MUITOS ARTIGOS SOBRE MOTORES DE FOGUETES E USINAS NUCLEARES.
"NADA JAMAIS FOI DADO ÀS MINORIAS OU ÀS MULHERES. FOI NECESSÁRIO LUTAR PARA CONSEGUIR OPORTUNIDADES IGUAIS, E CONTINUAMOS LUTANDO HOJE EM DIA." — ANNIE EASLEY

ANNIE EASLEY

PROGRAMADORA DE COMPUTADOR, MATEMÁTICA E CIENTISTA DE FOGUETES

EU ACREDITO EM VOCÊ!

CRIADA POR UMA MÃE SOLTEIRA QUE SEMPRE A INCENTIVOU.

Annie Easley nasceu no Alabama em 1933. Viver no sul dos Estados Unidos naquela época significava estar sujeita às injustas leis de Jim Crow, que tentavam impedir os afro-americanos de votar. Annie usou sua inteligência para ensinar os outros a passar no ridículo teste de voto instituído pelas leis de Jim Crow. Por toda a sua vida e a sua carreira, ela sempre ajudou a sua comunidade.

Annie queria ser enfermeira na infância, mas depois frequentou a escola durante alguns anos na Xavier University para se tornar farmacêutica. Depois de se mudar para Cleveland, ela planejava continuar os estudos, mas o programa de Farmácia foi fechado. Por isso, ela se transferiu para Matemática – e se tornou uma das primeiras cientistas de foguetes dos Estados Unidos.

Annie ouviu falar sobre gêmeas que trabalhavam como computadores humanos para a Naca (que logo viria a ser a Nasa). Ela sabia que também era capaz de realizar aquele trabalho e entrou para o Lewis Research Center, da Naca, em 1955. Quando a Nasa recebeu computadores mecânicos, Annie os usou como recursos para começar seu trabalho como matemática.

Após os russos lançarem o Sputnik, em 1957, a Nasa colocou todos para trabalhar na tarefa de mandar um foguete ao espaço. Em 1958, o projeto Centauro estava desenvolvendo um novo lançador de foguetes de alta energia.

VIAJAVA PARA CABO CANAVERAL PARA ASSISTIR A LANÇAMENTOS DE FOGUETES.

Annie trabalhou em um dos primeiros programas de computador que possibilitaram a navegação espacial. Desde a década de 1960, esse estágio superior dos foguetes da Nasa já foi usado em mais de uma centena de lançamentos para levar satélites e sondas ao espaço. O projeto Centauro ainda é considerado uma das pesquisas mais importantes da Nasa.

Na década de 1970, o foco da Nasa passou do espaço para a Terra. Havia uma crise energética, e os cientistas sabiam que precisávamos de novas maneiras de criar combustíveis. Annie fez pesquisas importantes sobre usinas e novas baterias elétricas e criou um programa de computador para medir os ventos solares. Seu trabalho com baterias elétricas estabeleceu as bases para os veículos híbridos atuais.

ORIENTAVA CRIANÇAS POBRES DE ÁREAS URBANAS EM SEU TEMPO LIVRE.

Annie Easley sabia que ser flexível, acreditar em si mesma e trabalhar duro podem levar a oportunidades incríveis.

MENSAGEIRA DA PAZ DA ONU.
A PRINCIPAL ESPECIALISTA DO MUNDO EM CHIMPANZÉS.
DESCOBRIU QUE OS PRIMATAS FAZEM FERRAMENTAS.
ATIVISTA DE DIREITOS DOS ANIMAIS E DE CONSERVAÇÃO DA VIDA SELVAGEM.
"SÓ QUANDO NOSSO CÉREBRO INTELIGENTE E NOSSO CORAÇÃO HUMANO TRABALHAM JUNTOS É QUE NÓS PODEMOS ATINGIR TODO O NOSSO POTENCIAL." — JANE GOODALL

JANE GOODALL

PRIMATÓLOGA, ETÓLOGA E ANTROPÓLOGA

Jane Goodall nasceu na Inglaterra em 1934. Sempre foi curiosa sobre os animais; quando era menina, levava minhocas para dentro de casa e assustava as galinhas ao tentar observar como elas botavam ovos.

Quando jovem, Jane desejava ir para a África estudar a vida selvagem. Sem dinheiro para cursar a universidade, ela trabalhava como assistente de produção de documentários e como garçonete, economizando para realizar seu sonho. As pessoas diziam que viajar para a África era perigoso demais para uma mulher. Poupando centavos, Jane conseguiu pagar sua viagem ao Quênia. Lá, ela conheceu Louis Leakey, um cientista que estudava humanos pré-históricos. Ele ficou impressionado com o conhecimento que Jane tinha da África e a contratou como secretária. Louis queria estudar os chimpanzés para ver se eles eram parecidos com o homem primitivo. Embora Jane não tivesse educação formal, sua perspectiva única fazia dela a melhor pessoa para ir a Gombe, na Tanzânia, para viver entre os chimpanzés.

Os chimpanzés não confiavam em Jane. "Eles nunca tinham visto um macaco branco antes", disse Jane. Finalmente, um chimpanzé a quem Jane deu o nome de David Greybeard superou o medo e se aproximou dela. Conforme os chimpanzés se acostumavam com ela, Jane conseguiu documentar comportamentos jamais vistos antes, como usar galhos como ferramentas. Isso era algo muito importante, uma vez que os cientistas pensavam que só os seres humanos usavam ferramentas. Agora, compreendemos que os chimpanzés são mais parecidos conosco do que pensávamos.

Depois da famosa descoberta de Jane, ela foi patrocinada pela National Geographic Society para permanecer em Gombe e continuar a observar os chimpanzés. Por meio de sua pesquisa, ela mostrou ao mundo que os chimpanzés têm hierarquias sociais complexas, personalidades distintas e capacidade para compaixão e também para crueldade. Eles são social e biologicamente muito similares aos seres humanos. Jane também sabia que os chimpanzés estavam em perigo. A pobreza tinha feito as comunidades locais começarem a comer chimpanzés e a destruir seus habitats por meio de práticas agrícolas inadequadas. Ela fundou organizações de conservação ambiental, como o Jane Goodall Institute, para ajudar a proteger os chimpanzés e seu habitat, e o Roots & Shoots, um programa de ação comunitária conduzido por jovens.

Jane continua a trabalhar pela paz mundial com as Nações Unidas. Ela mudou nosso modo de entender os animais – e nós mesmos.

"SEM ÁGUA, SEM VIDA. SEM AZUL, SEM VERDE." — SYLVIA EARLE

SYLVIA EARLE

BIÓLOGA MARINHA, EXPLORADORA E AQUANAUTA

O amor de Sylvia Earle pelos oceanos tem ajudado a humanidade a entendê-los de modo mais completo. As viagens dela ao leito oceânico a colocam em um grupo especial de pessoas: como um astronauta na Lua, ela colocou os pés em uma fronteira anteriormente inexplorada. Nascida em 1935 em Nova Jersey, aos 12 anos mudou-se para a Flórida, onde as praias do Golfo do México eram seu *playground*. Em sua busca por aprender tudo sobre o oceano, ela se tornou bióloga marinha.

Em 1966, Sylvia terminou o doutorado em Duke, onde grande parte de sua pesquisa se concentrava no estudo das algas. Ela mergulhou e coletou mais de 20 mil amostras de algas para escrever sua tese. Participou de muitas explorações e foi a primeira mulher a mergulhar da câmara estanque de um submarino já submerso, em 1968. Quando Sylvia estava sob a água, ela sempre queria ficar mais tempo e explorar mais a fundo.

Em 1969, foi desenvolvido um novo laboratório de pesquisa submarina, chamado Tektite Project, no qual os cientistas podiam viver por algumas semanas a uma profundidade de 15 metros, na baía Great Lameshur, nas Ilhas Virgens. Isso despertou o interesse de Sylvia, mas ela não podia participar da missão formada apenas por homens. Sylvia candidatou-se para a missão seguinte e acabou liderando a equipe Tektite II, formada apenas por mulheres, um ano depois. Ela adorava poder passar até dez horas mergulhando nas águas entre os recifes de coral fora de sua casa no Tektite.

Quando Sylvia não estava pesquisando e escrevendo livros sobre o oceano, ela estava viajando pelo mundo e explorando novas profundezas (bem literalmente!). Em 1979, ela vestiu um submarino do tamanho de uma pessoa, chamado "JIM suit", e quebrou o recorde de profundidade para mergulhos não presos a cordas. Nas grandes profundidades do Oceano Pacífico, na costa do Havaí, ela observou animais marítimos luminescentes de profundezas. Depois, ajudou a desenvolver o submarino Deep Rover e se tornou exploradora *in residence* da National Geographic em 1998.

Por toda a sua carreira, Sylvia se concentrou na luta para salvar nossos oceanos. A pesca predatória e a poluição estão destruindo o ecossistema do oceano e criando zonas mortas nas quais a vida não é sustentável. Por meio de suas palestras e suas fotos submarinas, ela trabalha para garantir um oceano protegido.

"UMA VEZ QUE VOCÊ ESTÁ NESSA DISTÂNCIA TÃO LONGÍNQUA [NO ESPAÇO], VOCÊ PERCEBE A IMPORTÂNCIA DAQUILO QUE NOS UNE. VAMOS TRABALHAR JUNTOS PARA SUPERAR NOSSAS DIFERENÇAS." — VALENTINA TERESHKOVA

VALENTINA TERESHKOVA

ENGENHEIRA E COSMONAUTA

Valentina Tereshkova nasceu na União Soviética em 1937. A família dela era tão pobre que não podiam se dar ao luxo de comprar pão com a pensão que recebiam do governo. Ela trabalhou em uma fábrica de pneus quando era jovem e, depois, em uma fábrica de têxteis, mas sonhava em viajar e explorar o mundo.

Quando começou a corrida espacial entre os Estados Unidos e a URSS, a União Soviética queria ser o primeiro país a enviar uma mulher para o espaço. Valentina participava de um clube de paraquedistas e saltava de aviões apenas por diversão. Ela também era um membro fervoroso da liga da juventude do Partido Comunista. Isso fazia dela uma candidata perfeita para se tornar uma cosmonauta.

Valentina foi escolhida para competir com outras quatro mulheres. O programa era tão secreto que as famílias delas nem sabiam dele. O treinamento era fisicamente intenso, mas Valentina se destacou e foi escolhida para ser a primeira mulher no espaço.

Valentina voou sozinha no espaço em uma nave chamada Vostok VI, em 1963. Ela orbitou a Terra 48 vezes, estabelecendo um novo recorde. As fotos que ela tirou no espaço contribuíram enormemente para a obtenção de um melhor entendimento da atmosfera.

A volta dela para a Terra não foi nada tranquila. Houve problemas na programação da nave, e ela teve de resolvê-los. Nauseada e desorientada, ela corrigiu o erro manualmente. No caminho de volta à Terra, ela desmaiou, voltou a si, machucou o nariz e teve de ficar de ponta-cabeça para se livrar do paraquedas.

Valentina mostrou ao mundo que as mulheres podem ser duronas. Depois do voo, concluiu um doutorado em Engenharia e continuou a trabalhar com engenheiros aeroespaciais e com o programa de cosmonautas. Ela participou do Comitê Soviético de Mulheres desde 1968 e continua a contribuir para a política russa e a trabalhar para a paz mundial.

QUANDO ERA CRIANÇA, ELA QUERIA VIAJAR PELA URSS COMO MAQUINISTA DE TREM.

SEU SINAL DE CHAMADA OFICIAL ERA "GAIVOTA".

AS PESSOAS LEVARAM A ELA LEITE E BATATAS NO LOCAL DE ATERRISSAGEM.

UMA CRATERA LUNAR FOI NOMEADA EM SUA HOMENAGEM.

GRITOU "ALÔ, CÉU! TIRE O CHAPÉU QUE EU ESTOU A CAMINHO!" ENQUANTO SUBIA PARA O ESPAÇO.

SEU PRIMEIRO MARIDO FOI O COSMONAUTA ANDRIAN NIKOLAYEV. ELES FORAM O PRIMEIRO CASAL EM QUE AMBOS TINHAM IDO AO ESPAÇO.

SEU NOVO OBJETIVO É IR PARA MARTE.

INVENTORA DA SONDA LASERPHACO,
USADA PARA TRATAR CATARATA.
PIONEIRA EM CAMPANHAS BASEADAS NO TRABALHO VOLUNTÁRIO
PARA LEVAR CUIDADOS OFTALMOLÓGICOS A PESSOAS POBRES.
COFUNDADORA DO AMERICAN INSTITUTE
FOR THE PREVENTION OF BLINDNESS.
"ACREDITE NO PODER DA VERDADE... NÃO PERMITA QUE SUA MENTE SEJA
APRISIONADA PELO PENSAMENTO DA MAIORIA." — PATRICIA BATH

PATRICIA BATH

OFTALMOLOGISTA E INVENTORA

Patricia Bath nasceu em 1942, no Harlem, na cidade de Nova York. Os pais dela trabalhavam duro para lhe dar uma boa educação. Patricia era um gênio: terminou o Ensino Médio em apenas dois anos e meio e ajudou na pesquisa do câncer, em um *workshop*, quando tinha apenas 16 anos. Ela estava destinada a mudar o mundo.

Porém, Patricia também conheceu o racismo e o sexismo. Não conheceu nenhuma médica mulher quando criança, e muitas das escolas de medicina da época só aceitavam brancos. Apesar disso, Patricia sabia que queria ser médica. Depois de terminar a faculdade de medicina na Howard University, ela estagiou no Hospital do Harlem e foi aceita no programa de residência da Columbia University.

A pesquisa dela mostrou que os negros tinham mais tendência a apresentar alguns problemas de visão, como o glaucoma. As pessoas que moravam nas comunidades pobres não podiam pagar pelos cuidados regulares com os olhos, de modo que problemas relativamente simples podiam se transformar em cegueira. Patricia não conseguiu ficar parada assistindo a essa injustiça, então deu início ao primeiro programa de cuidados oftalmológicos comunitários baseado em trabalho voluntário. Patricia foi até o Harlem, onde nasceu e onde a taxa de pobreza é alta, e convenceu um colega cirurgião a operar os pacientes gratuitamente. Ela acreditava que "a visão é um direito humano" e, mais tarde, foi cofundadora do American Institute for the Prevention of Blindness (AiPb).

Patricia tornou-se professora na UCLA, onde foi a primeira mulher a lecionar na escola de oftalmologia e, muitas vezes, não recebia o respeito merecido por parte de seus colegas, que lhe deram uma sala ao lado do local onde os animais de laboratório eram mantidos. Ela soube se defender e recusou a sala. Depois de algum tempo, tornou-se catedrática do programa de treinamento em residência em oftalmologia, mas estava cansada de lidar com o "telhado de vidro" da universidade. Assim, ela foi pesquisar na Europa e fez alguns de seus melhores trabalhos enquanto estava lá.

Em 1986, terminou sua invenção, a sonda Laserphaco, um dispositivo para remoção de catarata, uma grande revolução que ajudou a restaurar a visão de pessoas de todo o mundo. Patricia continua a trabalhar com o AiPb, levando atendimento oftalmológico preventivo e cirurgia de restauração da visão a todo o planeta.

USOU DROSÓFILAS MUTANTES PARA ENTENDER COMO OS GENES INSTRUEM AS CÉLULAS-TRONCO A CRESCER.
CONTRIBUIU PARA O ENTENDIMENTO DA EVOLUÇÃO E DE COMO OS FETOS HUMANOS SE DESENVOLVEM.
GANHOU UM PRÊMIO NOBEL DE FISIOLOGIA OU MEDICINA POR SEU TRABALHO EM GENÉTICA.
"EU ME APAIXONEI À PRIMEIRA VISTA PELO TRABALHO COM AS MOSCAS. ELAS ME FASCINAVAM E ME SEGUIAM EM MEUS SONHOS." — CHRISTIANE NÜSSLEIN-VOLHARD

CHRISTIANE NÜSSLEIN-VOLHARD

BIÓLOGA

Christiane Nüsslein-Volhard nasceu na Alemanha em 1942 e cresceu em uma casa repleta de artistas, mas se interessava mais por estudar plantas e animais. Aos 12 anos, já sabia que queria ser bióloga e se concentrou muito em alcançar esse objetivo, mesmo que isso significasse abandonar suas outras matérias.

Na Alemanha dessa época, havia muito mais homens que mulheres nas universidades, e se esperava que as mulheres cuidassem das tarefas domésticas. Era um ambiente muito competitivo, e Christiane sabia que teria de fazer sacrifícios para colocar seu trabalho em primeiro lugar. Depois de concluir seu doutorado em Biologia Molecular, ela decidiu se concentrar na genética.

Em sua pesquisa, trabalhou com *Drosophila*, ou moscas-das-frutas, e ficou fascinada ao observar o desenvolvimento delas. Ela começou a explorar questões sobre desenvolvimento. Como uma célula fertilizada se transforma em um animal complexo? Como os genes instruem nossas células-tronco a crescer?

Christiane começou o trabalho intensivo de coletar embriões de drosófilas e expô-los a agentes mutagênicos. Então, ela observava qual parte da drosófila era afetada pela mutação. Por meio de experimentos tediosos de controle genético e triagens, Christiane e sua equipe tiveram sucesso: eles conseguiram ver quais genes estavam envolvidos na formação de padrões do embrião e quais genes determinavam o plano e a segmentação do corpo da drosófila. Por esse trabalho, ela recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1995.

Essa pesquisa nos levou a entender como os embriões humanos se desenvolvem e a aprender mais sobre a evolução das espécies. O trabalho dela abriu caminho para que os médicos pudessem investigar defeitos genéticos e entender o que provoca abortos.

Ela agora usa peixes-zebra para pesquisar genes mutantes e fica feliz em compartilhar seus peixes mutantes com outros pesquisadores. Basta pedir!

DESENVOLVEU UM SISTEMA DE BLOCO PARA COLETAR EMBRIÕES DE DROSÓFILAS.

TEM CERCA DE 500 MIL PEIXES-ZEBRA PARA SUA PESQUISA GENÉTICA.

ESTUDOU UMA DROSÓFILA MUTANTE SEM CABEÇA E COM DUAS CAUDAS.

A FUNDAÇÃO CHRISTIANE NÜSSLEIN--VOLHARD AJUDA MULHERES CIENTISTAS A PAGAR CRECHES.

DESCOBRIU UM NOVO TIPO DE ESTRELA: UM PULSAR.
CONTINUA A ESTUDAR ESTRELAS E BURACOS NEGROS.
A PESQUISA DELA APROFUNDOU NOSSA COMPREENSÃO DO CICLO DE VIDA DE ESTRELAS E PLANETAS.
"SE ASSUMIRMOS QUE CHEGAMOS [À VERDADE ABSOLUTA], NÓS PARAMOS DE PROCURAR, NÓS PARAMOS DE DESENVOLVER." — JOCELYN BELL BURNELL

JOCELYN BELL BURNELL

ASTROFÍSICA

Jocelyn Bell Burnell nasceu em 1943, na Irlanda. A educação sempre foi prioridade na casa dela. Porque sua escola do Ensino Médio não permitia que meninas entrassem no laboratório de ciências, os pais dela esbravejaram até que ela tivesse permissão para assistir à aula. Jocelyn teve as melhores notas.

Seus estudos de graduação na University of Glasgow foram desafiadores. Ela era uma das poucas mulheres no departamento de física. Sempre que entrava em uma palestra de ciências, seus colegas homens gritavam para ela e faziam comentários sobre sua aparência. Ela aprendeu a manter a cabeça erguida e a se concentrar nos livros. Em 1965, se graduou com honras. Foi aceita no programa de pós-graduação da University of Cambridge e terminou o doutorado ali, em 1969.

Em Cambridge, ela entrou para a equipe de pesquisa de Antony Hewish e ajudou a construir um grande radiotelescópio. Ela também era encarregada de interpretar longas e tediosas folhas impressas de transmissões de rádio vindas do espaço. Certa noite, perto das 2 horas da manhã, ela notou uma "lombada" nas leituras. Eram ondas de rádio pulsando do espaço profundo. Seus superiores pensaram que podia ser alguma forma de vida alienígena enviando sinais através do céu.

Jocelyn viu mais "lombadas" repetidas em diferentes lugares do céu. Isso provava que não tinham origem alienígena, mas eram uma ocorrência natural. Essas ondas de rádio vinham de um tipo de estrela pequena e densa que recebeu o nome de pulsar. Esse tipo de estrela de nêutrons lança feixes de radiação como um farol. O trabalho de Jocelyn Burnell ajudou seu orientador, Hewish, a ganhar um Prêmio Nobel e tem sido usado para entender o ciclo de vida das estrelas. Ela se tornou uma das poucas mulheres professoras catedráticas de física no Reino Unido. Jocelyn ainda pesquisa estrelas e buracos negros. Ela quer que todos saibam que todos os elementos vêm da explosão das estrelas, então nós "somos feitos de matéria estelar".

DESCOBRIU OS PULSARES AOS 24 ANOS.

FOI PRESIDENTE DA ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY DE 2002 A 2004.

O SINAL DO PULSAR FOI APELIDADO DE "LGM" OU LITTLE GREEN MEN.

SUA DESCOBERTA FOI PUBLICADA NO PERIÓDICO CIENTÍFICO NATURE.

NA INFÂNCIA, TEVE UM GATO CHAMADO VOSTOK, COMO OS PRIMEIROS SATÉLITES.

ELA DEFENDE MAIS MULHERES CIENTISTAS.

"CRESCI COM UMA FORTE DETERMINAÇÃO DE SER FINANCEIRAMENTE INDEPENDENTE DOS HOMENS." — SAU LAN WU

SAU LAN WU

FÍSICA DE PARTÍCULAS

Sau Lan Wu nasceu no início da década de 1940, durante a ocupação japonesa de Hong Kong. Embora a sua mãe fosse analfabeta e não tivesse estudado, fez todo o possível para garantir que Sau Lan Wu e seu irmão tivessem uma boa educação.

Contra a vontade do pai, Sau Lan Wu se candidatou a cinquenta faculdades diferentes nos Estados Unidos. Ela foi aceita na Vassar College com uma bolsa integral em 1960: a escola lhe fornecia moradia, alimentação, roupas e livros. Ela se formou *summa cum laude* e foi aceita no programa de mestrado em Física de Harvard, a única mulher admitida naquele ano em seu campo.

VASSAR COLLEGE

Após concluir o doutorado em Harvard, Sau Lan Wu começou a pesquisar física de partículas – o estudo da matéria e de como ela funciona – no Massachusetts Institute of Technology (MIT), no instituto alemão de física Desy e na University of Wisconsin-Madison. Os átomos são formados de prótons e nêutrons, que são feitos de quarks. Sau Lan Wu ficou fascinada por essas partículas e tem dedicado a vida a descobrir os segredos delas.

Com uma equipe de pesquisa coordenada por Samuel Ting, Sau Lan Wu ajudou a descobrir o quark *charm*, um tipo de partícula elementar, em 1974. Depois dessa primeira realização, ela se tornou a coordenadora de uma equipe de pesquisa que descobriu o glúon, uma partícula que mantém os quarks unidos.

Uma questão não respondida na física era como as partículas minúsculas que formam um átomo têm massa. Em 1964, foi criada uma teoria segundo a qual a massa dependia de uma partícula subatômica chamada bóson de Higgs – uma unidade do campo de Higgs, que existe em todo lugar. O modo como as partículas interagem com o campo lhes dá mais ou menos massa. Para provar essa teoria, os pesquisadores enfrentaram a difícil tarefa de encontrar um bóson de Higgs. Sau Lan Wu disse: "é como procurar uma agulha em um palheiro do tamanho de um estádio de futebol".

Com um colisor de partículas, Wu liderou uma das equipes que buscavam provas dessas minúsculas partículas subatômicas. Em 2012, a equipe dela foi essencial na observação do bóson de Higgs.

Sau Lan Wu é uma das mais importantes físicas de partículas em seu campo e fez muitas descobertas revolucionárias. Ela continua a lecionar e pesquisar sobre o que compõe toda a matéria do universo.

O ACELERADOR DE PARTÍCULAS "GRANDE COLISOR DE HÁDRONS" TEM 27 QUILÔMETROS DE COMPRIMENTO.

EPS

RECEBEU O PRÊMIO DA EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY PARA FÍSICA DE ALTA ENERGIA EM 1995.

MEMBRO DA AMERICAN ACADEMY OF ARTS AND SCIENCES.

ATINGIU SEU OBJETIVO PESSOAL DE FAZER, NO MÍNIMO, TRÊS DESCOBERTAS IMPORTANTES.

O BÓSON DE HIGGS É CHAMADO DE "PARTÍCULA DE DEUS".

A ESCOLA DE VERÃO NO BROOKHAVEN NATIONAL LABORATORY A APRESENTOU À FÍSICA DE PARTÍCULAS.

A HEROÍNA DELA É A MÃE.

UMA BIOGRAFIA DE MARIE CURIE A INSPIROU A SE TORNAR CIENTISTA.

GANHOU O PRÊMIO NOBEL DE 2009 DE FISIOLOGIA OU MEDICINA.

APROFUNDOU NOSSA COMPREENSÃO SOBRE A DURAÇÃO DA VIDA HUMANA E DOS CROMOSSOMOS.

DESCOBRIU A TELOMERASE, A ENZIMA QUE RECONSTRÓI OS TELÔMEROS.

"NÃO TENHA MEDO DE PEDIR AJUDA ÀS PESSOAS – E, ENTÃO, SINTA-SE LIVRE PARA IGNORÁ-LA!" — ELIZABETH BLACKBURN

ELIZABETH BLACKBURN

BIÓLOGA MOLECULAR

Elizabeth Blackburn nasceu em 1948, na Tasmânia, Austrália. Ela brincava com qualquer animal em que pusesse as mãos: girinos, águas-vivas, coelhos e galinhas eram seus companheiros de brincadeiras. O amor dela pelos animais a levou à paixão pela biologia.

Após Elizabeth terminar o mestrado na Austrália, ela deixou seu país para cursar o doutorado no Reino Unido. Na University of Cambridge, ela estudou sequências de DNA de bacteriófagos para escrever sua tese. Estava muito empolgada por trabalhar com o DNA, pois percebia que ele era a chave para entender como toda a vida funciona. Foi para os Estados Unidos para continuar pesquisando seu novo assunto predileto.

EXERCÍCIO, SONO, BAIXOS NÍVEIS DE ESTRESSE E DIETA SAUDÁVEL COMPROVADAMENTE AJUDAM A MANTER OS TELÔMEROS SAUDÁVEIS.

FOI PRESIDENTE DA AMERICAN SOCIETY FOR CELL BIOLOGY EM 1998.

Na década de 1970, ninguém sabia realmente como eram os finais dos cromossomos: ao microscópio, eles pareciam borrões fora de foco. Os cromossomos são extremamente importantes e existem em cada uma de nossas células. Eles consistem em material de DNA firmemente tecido que diz às nossas células o que elas devem fazer no nosso corpo. Elizabeth queria entender plenamente como eles funcionavam.

Elizabeth notou que existia um tipo especial de DNA, chamado telômeros, em cada extremidade dos cromossomos, que funcionava como uma capa protetora. Ela descobriu que os telômeros são feitos de segmentos não essenciais repetidos de DNA que se quebram um pouco a cada vez que uma célula se divide, protegendo as informações importantes. Quando envelhecemos, essa capa protetora se desgasta e nossos cromossomos são danificados. Essa perda de informações de DNA faz com que nossas células não funcionem corretamente ou morram, causando doenças como câncer, falência de órgãos e Alzheimer.

TRABALHOU EM YALE E NA UNIVERSITY OF CALIFORNIA, EM SÃO FRANCISCO E EM BERKELEY.

APARECE NA EDIÇÃO DE 2007 DA "TIME 100: PESSOAS QUE MOLDARAM NOSSO MUNDO", DA REVISTA TIME.

Elizabeth queria entender o que mantém os telômeros de nosso corpo saudáveis. Em 1984, com a ajuda de sua aluna de pós-graduação Carol Greider, ela codescobriu a telomerase, uma enzima que reconstrói os telômeros até um comprimento saudável. Em 2009, Elizabeth ganhou o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina.

EU SOU UMA ALGA DE RESERVATÓRIO!

A pesquisa de Elizabeth Blackburn mostra que manter um comprimento saudável dos telômeros é diretamente responsável por uma vida longa e saudável. Porém, essa não é uma solução mágica: a telomerase em excesso provoca câncer e a carência dela causa os efeitos da velhice. Elizabeth descreveu isso como "viver no fio de uma faca". Ela continua a estudar a telomerase e os telômeros, trabalhando para entender a ciência por trás da longevidade.

TRABALHOU COM UM PROTOZOÁRIO CHAMADO TETRAHYMENA PARA ESTUDAR OS TELÔMEROS.

ELIZABETH CONHECEU BARBARA MCCLINTOCK, QUE LHE DISSE PARA CONFIAR EM SUA PRÓPRIA INTUIÇÃO!

PIONEIRA NA FOTOGRAFIA DE NATUREZA DOS VULCÕES.

USOU OBSERVAÇÕES PARA AJUDAR GOVERNOS A DESENVOLVER PROCEDIMENTOS DE EVACUAÇÃO DE VULCÕES.

COMEÇOU SUA PRÓPRIA FUNDAÇÃO PARA A VULCANOLOGIA COM O MARIDO, MAURICE KRAFFT.

"PARA MIM, O PERIGO NÃO É IMPORTANTE... NOS VULCÕES, EU ESQUEÇO TUDO." — KATIA KRAFFT

KATIA KRAFFT

GEÓLOGA E VULCANÓLOGA

Katia Krafft nasceu em 1942, na França. Apaixonou-se pelos vulcões quando viu fotos deles. Estudou geologia na Universidade de Estrasburgo, onde também conheceu o marido e colega vulcanólogo fanático Maurice Krafft.

Katia começou sua carreira coletando amostras de gases de vulcões, e ela e Maurice documentavam erupções vulcânicas observando-as pessoalmente. Os vulcões são imprevisíveis e perigosos, e muitos cientistas tinham medo de observar as erupções pessoalmente, mas esse não era o caso de Maurice e Katia. Durante as décadas de 1970 e 1980, eles documentaram vulcões. Katia tirava fotos deles enquanto Maurice os filmava.

As observações de Katia e Maurice trouxeram um melhor entendimento das erupções vulcânicas. Eles fizeram medidas de viscosidade e leituras de gases, coletaram amostras minerais a poucos metros de distância de vulcões em erupção e documentaram como essas erupções afetavam os ecossistemas.

Juntos, testemunharam e documentaram a formação de novos vulcões, os efeitos da chuva ácida e as perigosas nuvens de cinzas. Até entraram com um barco inflável em um lago de ácido para obter leituras adequadas. Suas fotos e seus vídeos permitiram que ajudassem governos locais com procedimentos de segurança e evacuações. Alguns de seus últimos vídeos foram *Understanding Volcanic Hazards* e *Reducing Volcanic Risks*, mas isso não significou que tivessem deixado de se arriscar. Eles continuaram a testar os limites para fazer suas observações, chegando mais perto dos vulcões e permanecendo por mais tempo durante uma erupção. Em 1991, a sorte deles acabou, e o vulcão Monte Unzen, no Japão, matou Katia e Maurice, além de outros 41 cientistas e jornalistas, quando um fluxo piroclástico mudou de direção.

Katia morreu fazendo o que mais gostava, com a pessoa que amava. Durante muitos anos, estudou os vulcões bem na borda deles. Sua coragem e seu conhecimento nos deram um entendimento melhor dos vulcões, um entendimento que persistirá.

"A PRIMEIRA COISA SOBRE O EMPODERAMENTO É ENTENDER QUE VOCÊ TEM O DIREITO DE ESTAR ENVOLVIDA. A SEGUNDA É QUE VOCÊ TEM CONTRIBUIÇÕES IMPORTANTES A FAZER, E A TERCEIRA É QUE VOCÊ TEM DE SE ARRISCAR PARA FAZER ESSAS CONTRIBUIÇÕES." — MAE JEMISON

MAE JEMISON

ASTRONAUTA, EDUCADORA E MÉDICA

Mae Jemison sempre soube que iria para o espaço. Nasceu em 1956 no Alabama e cresceu em Chicago. Era obcecada pelas missões Apolo, mas reparou que não havia ninguém parecido com ela indo ao espaço. Contudo, a série de ficção científica *Star Trek* mostrava pessoas de diferentes gêneros e raças trabalhando juntas. Isso teve um impacto na jovem Mae, e ela passou a se espelhar na tenente Uhura.

Mae foi para Stanford e estudou, ao mesmo tempo, Engenharia Química e Estudos Afro-Americanos. Depois, foi para Cornell e se tornou médica. Trabalhou no Corpo de Paz na Serra Leoa e na Libéria por vários anos. Continuou trabalhando como médica até chegar a hora de perseguir seu sonho espacial. Mae se candidatou a uma vaga na Nasa e se tornou uma astronauta.

Em 1992, Mae Jemison se tornou a primeira mulher afro-americana a ir para o espaço. No ônibus espacial Endeavour, ela levou uma bandeira da irmandade Alpha Kappa Alpha, uma estátua bundu da África Ocidental e um pôster de Judith Jamison dançando. Ela queria que as culturas africana e afro-americana fossem representadas no espaço e não fossem mais deixadas de lado.

No ano seguinte, saiu da Nasa e abriu várias empresas, inclusive sua própria empresa de consultoria em tecnologia, o Jemison Group Inc. Mae é a fundadora da BioSentient Corporation, que cria dispositivos que permitem aos médicos monitorar as funções cotidianas do sistema nervoso dos pacientes.

A tecnologia e a solução de problemas necessárias para levar os seres humanos ao espaço criaram invenções que usamos hoje na Terra. Mae foi inspirada por isso e se tornou a diretora do projeto 100 Year Starship. O objetivo é garantir que os seres humanos poderão viajar para o próximo sistema solar dentro dos próximos cem anos. Esse projeto também vai inspirar novas soluções quanto a materiais, reciclagem, energia e combustível, do mesmo modo que a corrida espacial fez. A dra. Mae Jemison mantém os olhos nas estrelas enquanto ajuda a resolver problemas aqui na Terra.

AKA

DESCOBRIU QUE IA SER UMA ASTRONAUTA ENQUANTO FAZIA EXAMES MÉDICOS EM PACIENTES.

O PAI LHE ENSINOU A CONTAR CARTAS QUANDO ERA CRIANÇA.

PARTICIPOU DE UMA MISSÃO ESPACIAL DE OITO DIAS.

O PRIMEIRO MARCO QUE IDENTIFICOU DO ESPAÇO FOI CHICAGO, SUA CIDADE NATAL.

APARECEU EM UM EPISÓDIO DE STAR TREK: THE NEXT GENERATION.

É DANÇARINA.

"UM BOM DESIGNER TEM MUITO EM COMUM COM UM BOM PESQUISADOR. AMBOS BUSCAM EXCELÊNCIA E PERFEIÇÃO. E VOCÊ TEM DE SE CONCENTRAR MUITO NOS DETALHES, E NÃO TEM COMO SABER REALMENTE QUAL SERÁ O RESULTADO FINAL ANTES DE OBTÊ-LO." — MAY-BRITT MOSER

MAY-BRITT MOSER

PSICÓLOGA E NEUROCIENTISTA

May-Britt Moser nasceu em 1963 na Noruega. Embora seus pais não tenham feito faculdade, a mãe dela sempre quis ter sido médica e incentivou a filha a sempre ir atrás de seus sonhos.

May-Britt foi para a Universidade de Oslo e estudou Psicologia. Na universidade, se tornou amiga de Edvard Moser, um rapaz que ela conhecia desde o Ensino Médio. Eles se apaixonaram, se casaram e passaram a ser parceiros na pesquisa. May-Britt ficou fascinada ao estudar o comportamento dos ratos de laboratório, mas queria saber mais e perguntou ao professor: “Não dá para entrar no cérebro?”. O casal concluiu o doutorado em Neurofisiologia em 1995.

O funcionamento do cérebro humano ainda é um mistério. Tarefas simples como lembrar onde estamos e o caminho para voltar para casa provocam questões complexas sobre como a memória se forma e onde a informação fica armazenada no cérebro. May-Britt e Edvard queriam responder a essas questões e entender como os seres humanos navegam pelo espaço. Os experimentos deles concentraram-se em ratos que atravessavam labirintos enquanto sua atividade cerebral era monitorada.

Em 2005, Edvard e May-Britt descobriram um novo tipo de célula nervosa, chamada célula de grade. As células de grade se formam no córtex entorrinal e interagem com as células de localização no hipocampo. Conforme o rato se movimentava pelo labirinto, um mapa de “coordenadas” estava sendo criado no seu cérebro com essas células de grade. Era assim que o rato podia se orientar em relação a lembranças de lugares importantes, como o local em que a comida estava ou onde o pedaço de papel branco tinha sido visto.

Sempre que vamos a algum local novo, usamos essas células de grade e as células de localização para criar um mapa, como um sistema GPS. Quando nossas células de grade são danificadas, nós ficamos muito esquecidos. As células de grade são cruciais para nossa memória, e entendê-las pode nos ajudar a tratar doenças relacionadas à memória, como o Alzheimer.

May-Britt e Edvard abriram uma nova porta para a compreensão das maneiras como nosso cérebro processa as informações. Juntos, eles ganharam um Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina, em 2014. May-Britt continua a estudar o cérebro humano e a revelar os seus segredos.

PRIMEIRA MULHER A RECEBER A MEDALHA FIELDS.
FEZ UM TRABALHO IMPORTANTE EM GEOMETRIA HIPERBÓLICA.
DEU-NOS UM NOVO INSIGHT SOBRE A DINÂMICA DAS SUPERFÍCIES ABSTRATAS.
"VOCÊ TEM DE GASTAR UM POUCO DE ENERGIA E ESFORÇO PARA VER A BELEZA DA MATEMÁTICA." — MARYAM MIRZAKHANI

MARYAM MIRZAKHANI

MATEMÁTICA

Maryam Mirzakhani nasceu em 1977 no Irã e cresceu lendo todos os livros que pudesse encontrar. Ela queria ser escritora e não se interessava muito por matemática até chegar ao Ensino Médio, quando pôs as mãos no questionário de inscrição para uma competição internacional de matemática. Maryam teve dificuldades para resolver os problemas e passou dias em uma planilha que deveria ter levado algumas horas. Empolgada com esse novo desafio, ela pediu que sua escola apenas para meninas desse os mesmos cursos de matemática que a escola para meninos.

Maryam foi para os Estados Unidos para fazer faculdade em Harvard. Ela ficou interessada em entender a superfície de uma forma e o que acontece quando ela é distorcida. Gostava de encontrar beleza na matemática e se concentrou nas superfícies hiperbólicas.

A geometria hiperbólica trabalha com formas abstratas; para entendê-las, você precisa encontrar linhas retas, ou geodésicas simples, em seu interior. Isso é incrivelmente difícil. Maryam criou uma equação que mostrou a relação entre a quantidade de geodésicas simples e o comprimento do lado de uma estrutura hiperbólica. Seu trabalho é fundamental para a compreensão de formas e superfícies curvas.

Havia outro problema não resolvido na matemática: uma bola de bilhar está quicando e batendo nos lados de uma mesa eternamente em um ambiente sem atrito. Uma bola que seja atingida de qualquer direção sempre vai acabar onde começou? E quanto às infinitas formas possíveis da mesa de bilhar? Esse problema era tão complicado que os computadores nem conseguiam simulá-lo!

Maryam pensou em um modo diferente de resolver esse problema. Em vez de mover a bola ao redor da mesa, ela espelhou a mesa ao redor da bola. Quando a bola batia em um lado, a mesa virava e mudava os ângulos, então parecia que a bola tinha ficado em uma linha reta. Ela descobriu que a bola sempre vai completar sua volta. Isso foi comparado ao modo como as partículas podem se comportar e nos deu uma compreensão melhor de geometria, física e teoria quântica.

Em 2014, Maryam recebeu a Medalha Fields por seu trabalho, sendo a primeira mulher a ter essa honra. Maryam trabalha em Stanford, onde continua a expandir os limites da matemática.

MATHEMATICI

A MEDALHA FIELDS É CONSIDERADA O PRÊMIO NOBEL DA MATEMÁTICA.

$\frac{N(N+1)}{2}$

QUANDO CRIANÇA, SENTIU-SE INSPIRADA QUANDO SEU IRMÃO MAIS VELHO LHE FALOU SOBRE O PROBLEMA MATEMÁTICO DA ADIÇÃO DE TODOS OS NÚMEROS ENTRE 1 E 100.

FEZ UM TRABALHO IMPORTANTE SOBRE A DINÂMICA DE TEICHMÜLLER E O ESPAÇO DE MÓDULOS.

CRIOU UMA NOVA PROVA DA TEORIA DE EDWARD WITTEN SOBRE MEDIDAS TOPOLÓGICAS DE ESPAÇO DE MÓDULOS.

MARYAM E SUA AMIGA TORNARAM-SE AS PRIMEIRAS MENINAS DA EQUIPE IRANIANA NA OLIMPÍADA INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA, E ELA GANHOU UMA MEDALHA DE OURO.

ELA DESENHA AS FORMAS HIPERBÓLICAS EM ENORMES FOLHAS DE PAPEL PARA ENTENDÊ-LAS MELHOR.

MAIS MULHERES NA CIÊNCIA

IRÈNE JOLIOT-CURIE
1897-1956

Filha de Marie Curie e também ganhadora de um Prêmio Nobel de Química. Descobriu um modo de criar elementos radioativos sintéticos em laboratório.

JANAKI AMMAL
1897-1984

Botânica que fez um trabalho importante para obter híbridos de cana-de-açúcar e trabalhou no Botanical Survey of India.

ANNA JANE HARRISON
1912-1998

Estudou como os átomos se transformam em moléculas e foi a primeira mulher presidente da American Chemical Society.

SHIRLEY ANN JACKSON
1946-

Física que é presidente do Rensselaer Polytechnic Institute e a primeira afro-americana a concluir um doutorado no MIT.

LINDA BUCK
1947-

Ganhou o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina por seu trabalho sobre como usamos nossos nervos olfativos para entender os cheiros.

FRANÇOISE BARRÉ-SINOUSSI
1947-

Virologista que ganhou o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina por sua descoberta do HIV.

MARIA MITCHELL
1818–1889

Primeira mulher norte-americana a trabalhar como astrônoma. Descobriu o "cometa da Miss Mitchell".

EMILY ROEBLING
1843–1903

Engenheira de campo norte-americana responsável pela construção da Ponte do Brooklyn.

SOFIA KOVALEVSKAYA
1850–1891

Matemática russa que trabalhou em equações diferenciais parciais e criou o teorema de Cauchy-Kovalevskaya.

MARY LEAKEY
1913–1996

Suas descobertas de fósseis de nossos antigos ancestrais, ou "elos perdidos", mudaram nosso entendimento da evolução humana.

EDITH FLANIGEN
1929–

Química que inventou modos de processar óleo cru e purificar água usando peneiras moleculares e modos de desenvolver novos materiais, como as esmeraldas sintéticas.

ADA YONATH
1939–

Cristalógrafa israelense que descobriu a estrutura dos ribossomos e recebeu o Prêmio Nobel de Química em 2009.

SALLY RIDE
1951–2012

Primeira mulher norte-americana a ir para o espaço e diretora do California Space Institute.

TESSY THOMAS
1963–

Engenheira indiana que foi essencial na criação do mais poderoso míssil nuclear de longo alcance de todos os tempos.

A PRÓXIMA GRANDE CIENTISTA PODE SER VOCÊ!

Em toda parte, as mulheres estão trabalhando duro, aprendendo e pesquisando para fazer a próxima grande descoberta.

CONCLUSÃO

As mulheres são praticamente metade de nossa população, e simplesmente não podemos nos dar ao luxo de ignorar esse poder cerebral: o progresso da humanidade depende de nossa busca contínua pelo conhecimento. As mulheres neste livro provam ao mundo que não importa o gênero, a raça ou os antecedentes: qualquer pessoa pode realizar coisas grandiosas. O legado delas está vivo. Hoje, mulheres de todo o mundo continuam arriscando tudo para descobrir e explorar.

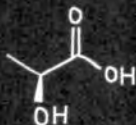
Celebremos essas desbravadoras para que possamos inspirar a próxima geração. Juntas, podemos continuar do ponto em que elas pararam e seguir na busca do conhecimento.

Então, saia e encare novos problemas, encontre suas respostas e aprenda tudo o que puder para fazer suas próprias descobertas!

GLOSSÁRIO

ABOLICIONISTA
Um ativista que trabalha pelo fim da escravidão e do tráfico de escravos.

ACELERADOR DE PARTÍCULAS
Usa um campo eletromagnético para fazer as partículas se moverem a velocidades super-rápidas e se despedaçarem quando colidirem umas com as outras.

ÁCIDO LÁTICO
Uma molécula criada em nossos músculos quando fazemos exercícios. É criada durante o ciclo de Cori, descrito por Gerty e Carl Cori.

ANTIVIRAIS
Medicamentos que combatem especificamente infecções por vírus.

ARCOS ELÉTRICOS
Quando duas correntes elétricas ionizam o gás ou o ar ao redor ou entre elas, isso cria uma descarga de plasma. Assim, elas podem se mover pelo ar, que normalmente não conduz eletricidade. O raio é um exemplo de um arco elétrico que ocorre naturalmente.

ÁTOMO
A menor unidade da matéria. O centro, ou núcleo, é formado por prótons positivos e nêutrons neutros. O núcleo é rodeado por elétrons com carga negativa que orbitam ao redor dele. Quando diferentes tipos de átomos se combinam, eles formam moléculas.

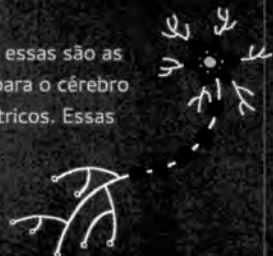
BACTÉRIA
Um tipo de organismo unicelular encontrado por toda parte. Existem muitos tipos diferentes e elas podem ser úteis, prejudiciais ou necessárias para plantas e animais. Por exemplo, algumas nos deixam doentes, algumas nos ajudam a digerir os alimentos e algumas ajudam a transformar o leite em queijo.

BACTERIÓFAGO
Um vírus que ataca e infecta bactérias e, depois, se reproduz dentro delas.

BOTÂNICA
O estudo das plantas.

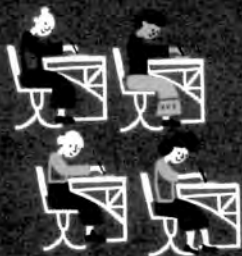
CARTÕES PERFURADOS
Literalmente pedaços de papelão com buracos perfurados em diferentes lugares, criando um código. Foi um dos primeiros métodos usados para se falar com uma máquina ou um computador.

CÉLULA
A menor unidade da vida. Ela pode viver isoladamente, como uma ameba ou bactéria. As células também são os blocos de construção para os tecidos criarem órgãos em plantas e animais.

CÉLULAS NERVOSAS
Também chamadas de neurônios, essas são as células que enviam informações para o cérebro por meio de sinais químicos e elétricos. Essas células nos permitem sentir as sensações e ter lembranças e pensamentos, e dizem ao nosso corpo para se movimentar.

COMPILADOR

Um programa de computador que traduz uma linguagem de computação, como Cobol, para algo que as máquinas podem entender.

COMPUTADOR HUMANO

Antes de termos computadores mecânicos, as equações matemáticas complexas eram resolvidas por um grande grupo de pessoas. Cada pessoa calculava uma pequena parte da equação e, juntas, elas eram capazes de resolver o problema.

CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X

Um instrumento que usa um feixe de raios X em uma versão em cristal de uma substância. O feixe é emitido em todas as diferentes direções. Ao medir os ângulos dos feixes, os cientistas podem entender as estruturas tridimensionais dos diferentes átomos e moléculas.

CROMOSSOMO

Fitas de DNA tecidas firmemente e reunidas. Eles estão no núcleo das células, instruindo o funcionamento delas.

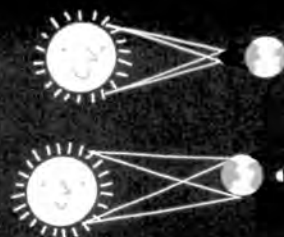
DNA

Esse fio molecular contém nossas instruções genéticas. Ele é herdado de nossos pais e diz às nossas células e ao nosso corpo como crescer, se reproduzir e funcionar. Todos os organismos têm DNA, e as fitas são encontradas no núcleo de cada célula.

DRAGÃO-DE-KOMODO

A maior espécie de lagarto, a qual pode ser muito perigosa e venenosa. É nativo da Indonésia.

ECLIPSE

Um fenômeno que acontece quando três objetos no espaço se alinham e o que está no meio bloqueia a visão ou a luz de um dos objetos externos, impedindo-a de alcançar o outro objeto externo. Por exemplo, em um eclipse lunar, a Terra se alinha entre a Lua e o Sol, lançando sua sombra sobre a Lua e bloqueando a luz do Sol; em um eclipse solar, a Lua se alinha entre a Terra e o Sol, lançando sua sombra sobre a Terra e bloqueando a visão do Sol e de sua luz para quem está na Terra.

ECOSSISTEMA

Um grupo de organismos que vivem juntos e a interação entre eles e também com o ar, a água e o solo ao redor deles.

ELEMENTO

Na química, uma substância feita de apenas um tipo de átomo, por exemplo, ouro ou hélio.

EMISSÃO BETA

Um tipo de emissão radioativa de um átomo em que um próton transforma-se em um nêutron (ou vice-versa) e uma partícula beta é emitida.

ERGONOMIA

O estudo de como as pessoas interagem com ferramentas e com o seu ambiente. A ergonomia ajuda no design de ferramentas que funcionem de modo confortável com a maneira como nosso corpo se movimenta.

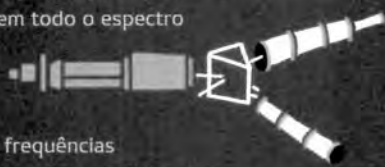
ESPAÇO DE MÓDULOS

Alguns problemas de matemática têm mais de uma resposta. O conjunto de todas as respostas possíveis para um problema específico de geometria é chamado de espaço de módulos.

ESPECTRO ESTELAR

O arco-íris de luz e as separações de linhas pretas provenientes de uma estrela quando se olha através de um espectroscópio.

ESPECTROSCÓPIO

Um instrumento que usa um prisma para quebrar a luz no arco-íris de cores em todo o espectro eletromagnético. É usado em astronomia e química porque os átomos absorvem a luz em frequências diferentes. Ao dividir a luz, medindo as diferentes intensidades e comprimentos de onda e procurando separações com linhas pretas, o cientista pode reconhecer diferentes átomos na luz.

FATOR DE CRESCIMENTO NERVOSO

Uma proteína importante para o crescimento de novas células e para o reparo e a manutenção das células nervosas. Ele circula por todo o corpo e é importante para nossa sobrevivência.

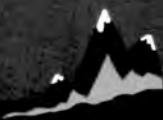
FÓSSEIS

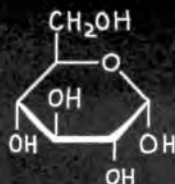
Os restos de animais e plantas antigos que foram preservados ou até mesmo petrificados no decorrer do tempo. Às vezes, o fóssil, como um antigo osso de dinossauro, está preso em uma rocha. Às vezes, é uma marca na rocha, como uma pegada.

GENÉTICA

O estudo de como nosso DNA, nossos cromossomos e nossos genes funcionam, como os genes transmitidos por nossos ancestrais e nossos pais mudam com o tempo e como eles afetam os organismos.

GEOMORFOLOGIA

O estudo de como a superfície da Terra mudou no período de sua existência: por exemplo, como se formam montanhas e continentes.

GLICOSE

Uma molécula de açúcar que é uma importante fonte de energia para as pessoas. Por exemplo, quando você come uma rosquinha, todos os açúcares e carboidratos são digeridos e quebrados em glicose.

HERPETOLOGIA

O estudo de répteis e anfíbios.

HIERARQUIA SOCIAL

Como os animais ou os seres humanos se organizam para estabelecer a dominância e o acesso a comida e recursos.

INSULINA

O hormônio que permite que nosso corpo processe o açúcar, ou a glicose, para obter energia e armazená-la.

ISÓTOPOS

Criados quando a quantidade de nêutrons em um núcleo atômico sofre alterações. Pode haver muitos isótopos diferentes do mesmo átomo, todos com uma massa atômica diferente, mas com o mesmo número de prótons.

METAMORFOSE

Processo no qual um animal muda drasticamente de um estágio de vida para outro, por exemplo, uma lagarta que usa um casulo para se transformar em borboleta.

MUTAÇÕES

Uma alteração permanente na sequência dos genes de um organismo. Isso pode acontecer enquanto a célula está dividindo seu DNA durante a reprodução, quando partes podem ser excluídas ou adicionadas ao código.

NASA

National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço).

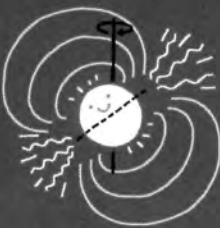
PRÊMIO NOBEL

Um prêmio anual nos campos de física, química, fisiologia ou medicina, literatura, economia e paz. É considerado mundialmente um dos prêmios mais honrosos a serem recebidos.

PROJETO MANHATTAN

Um projeto ultrassecreto criado pelos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial para desenvolver a bomba atômica.

PULSAR

Uma estrela de nêutrons que emite um feixe de radiação eletromagnética. Os feixes saem dos polos magnéticos da estrela e, conforme a estrela gira, o feixe pulsa como um farol.

QUARKS

Um tipo de partícula subatômica que forma partículas compostas. Na verdade, eles criam nêutrons e prótons.
Hoje, conhecemos seis tipos de quarks, chamados de sabores: *up* (para cima), *down* (para baixo), *strange* (estranho), *charm* (charme), *bottom* (fundo) e *top* (topo). Ainda existe muito a ser descoberto sobre os quarks.

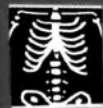
RADIOATIVIDADE

A energia liberada a partir da desintegração espontânea do núcleo atômico. Essa liberação pode incluir partículas alfa, partículas beta, raios gama e ondas eletromagnéticas.

SUFRAGISTA

Uma ativista que lutou pelo direito de voto para as mulheres.

TECNOLOGIA DE RADIAÇÃO

A tecnologia de radiação é usada para ver ossos quebrados e no tratamento do câncer, mas o excesso de exposição à radiação pode causar câncer ou envenenamento por radiação.

TEOREMA DE NOETHER

Provou que, sempre que existe uma ação física que envolva uma simetria previsível, isso acontece porque existe uma lei de conservação (por exemplo, de massa, energia, impulso etc.).

TEORIA DO ANEL

O estudo dos "anéis". Em matemática, anéis são conjuntos de números em que a adição e a multiplicação são definidas.

TEORIA FREUDIANA

Parte de um ramo da medicina chamado psiquiatria. Essa teoria tem esse nome em homenagem ao pai da psicanálise moderna, Sigmund Freud, e é uma teoria sobre como nossos desejos inconscientes interagem com nossas ações escolhidas conscientemente.

VÍRUS

Agente infeccioso, menor que uma célula e não considerado um ser vivo. Ele só pode se reproduzir infectando outras células e, ao fazer isso, provoca doenças.

FONTES

Foi muito divertido fazer a pesquisa para este livro. Usei todo tipo de fontes: jornais, entrevistas, palestras, livros, filmes e internet! Se você quiser saber mais sobre essas mulheres (e você deve querer!), aqui estão algumas das fontes que eu consultei. Para mais recursos sobre as mulheres específicas apresentadas neste livro, visite www.rachelignotofskydesign.com/women-in-science-resources (em inglês).

FILMES

BEAUTIFUL Minds: Jocelyn Bell Burnell. Direção: Jacqui Farnham. London: BBC Four, 2010. Temporada 1, episódio 1 de 3 (60 min).

COMMENCEMENT Address: From Vassar to the Discovery of the Higgs Particle. Discurso proferido por Sau Lan Wu. Poughkeepsie: Vassar College, 2014 (34 min). Disponível em: commencement.vassar.edu/ceremony/2014/address/.

THE GENIUS of Marie Curie. Direção: Gideon Bradshaw. London: BBC, 2013 (60 min).

GREAT Floridians Film Series – Marjory Stoneman Douglas. De Marilyn Russell. Florida Department of State, 1987 (parte 1, 15 min; parte 2, 15 min).

JANE Goodall at Concordia: Sowing the Seeds of Hope. Montreal: Concordia University, 2014 (55 min). Disponível em: www.youtube.com/watch?v=vibssrQKm60.

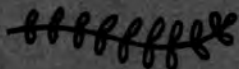
MAY-BRITT and Edvard Moser – Winner of the Körber European Science Prize 2014. Direção: Axel Wagner. Hamburg: Koerber-Stiftung, 2014 (10 min). Disponível em: www.youtube.com/watch?v=592ebE5U7c8.

MISSION Blue. Direção: Robert Nixon e Fisher Stevens. [S.l.]: Insurgent Media, 2014 (96 min).

SIGNALS: The Queen of Code. Direção: Gillian Jacobs. [S.l.]: FiveThirtyEight, 2015 (17 min). Disponível em: fivethirtyeight.com/features/the-queen-of-code/.

VALENTINA Tereshkova: Seagull in Space. Direção: Pavel Baydikov. Moscow: Russia Today, 2013 (26 min). Disponível em: www.youtube.com/watch?v=Y2k9s-NbNaA.

THE VOLCANO Watchers. Direção: David Heeley. Arlington: PBS, 1987 (56 min).

SITES

AMERICAN Museum of Natural History. Disponível em: www.amnh.org.

ENCYCLOPEDIA Britannica: Disponível em: www.britannica.com.

JEWISH Women's Archive. Disponível em: www.jwa.org/encyclopedia.

MAKERS, The largest video collection of women's stories. Disponível em: www.makers.com.

NATIONAL Inventors Hall of Fame. Disponível em: www.invent.org.

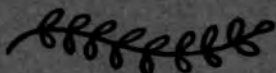
NATIONAL Women's History Museum. Disponível em: www.nwhm.org.

THE OFFICIAL Website of the Nobel Prize. Disponível em: www.nobelprize.org.

PSYCHOLOGY'S Feminist Voices. Disponível em: www.feministvoices.com.

US National Aeronautics and Space Administration (Nasa). Disponível em: www.nasa.gov.

US National Library of Medicine. Disponível em: www.nlm.nih.gov/changingthefaceofmedicine.

LIVROS

ADAMS, Katherine H.; KEENE, Michael L. After the Vote Was Won: The Later Achievements of Fifteen Suffragists. Jefferson: McFarland, 2010.

DZIELSKA, Maria. Hypatia of Alexandria. Cambridge: Harvard University Press, 1995.

LAYNE, Margaret. Women in Engineering. Reston: ASCE Press, 2009.

McGRAYNE, Sharon Bertsch. Nobel Prize Women in Science: Their Lives, Struggles, and Momentous Discoveries. Secaucus: Carol Publishing Group, 1993.

PETERSON, Barbara Bennett. Notable Women of China: Shang Dynasty to the Early Twentieth Century. Armonk: M. E. Sharpe, 2000.

SWABY, Rachel. Headstrong: 52 Women Who Changed Science – And the World. New York: Broadway Books, 2015.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a todas as mulheres que trabalham nas ciências hoje. Por meio de sua paixão e seu trabalho duro, elas estão criando um futuro melhor. E, é claro, obrigada às mulheres que ficam acordadas até muito tarde estudando e pesquisando para se tornarem as melhores médicas, cientistas e engenheiras que podem ser. Também quero agradecer a todas as meninas que brincam com insetos, olham para as estrelas e deixam os pais loucos ao desmontarem máquinas antigas.

Agradecimentos especiais a Thomas Mason IV por todo o seu amor, apoio, sugestões incríveis e *bagels* enquanto eu criava este livro. Obrigada a Mia Mercado por todo o seu conhecimento de gramática. E outro agradecimento muito especial a Aditya Voleti por me ajudar a entender toda a matemática neste livro e por suas ótimas sugestões, habilidades com gramática, ajuda com a checagem de fatos e, é claro, por seu delicioso *biryani*.

Um agradecimento especial a minha editora, Kaitlin Ketchum; às designers de livro Angelina Cheney e Tatiana Pavlova; e a toda a talentosa equipe editorial da Ten Speed Press por todo o esforço e a competência! Por fim, um grande muito obrigada a minha agente literária, Monica Odom, por encontrar meu trabalho e acreditar em mim.

SOBRE A AUTORA

Rachel Ignotofsky foi criada em Nova Jersey com uma dieta saudável de desenhos e pudim. Ela se formou com honras no programa de Design Gráfico da Tyler School of Art em 2011. Atualmente, mora na bela Kansas City, Missouri, onde passa o dia inteiro desenhando e aprendendo o máximo que pode. Ela adora pegar informações densas e torná-las divertidas e acessíveis e se dedica a criar obras de arte educativas.

História e ciência inspiram Rachel, e ela acredita que a ilustração é um recurso poderoso para tornar a aprendizagem empolgante. Ela usa seu trabalho para difundir sua mensagem sobre educação, aprendizagem científica e poder feminino. Rachel espera que este livro inspire meninas e mulheres a seguirem suas paixões e seus sonhos.

Este é o primeiro livro de Rachel, e ela planeja escrever muitos outros no futuro. Para ver mais da arte educacional de Rachel e saber mais sobre ela, visite www.rachelignotofskydesign.com.

ÍNDICE REMISSIVO

TÍTULO ORIGINAL EM INGLÊS: *WOMEN IN SCIENCE: 50 FEARLESS PIONEERS WHO CHANGED THE WORLD*

THIS TRANSLATION PUBLISHED BY ARRANGEMENT WITH TEN SPEED PRESS, AN IMPRINT OF THE CROWN PUBLISHING GROUP, A DIVISION OF PENGUIN RANDOM HOUSE LLC.

DEDICADO A MINHA MÃE E MEU PAI.

ALGUMAS DAS ILUSTRAÇÕES DESTE LIVRO APARECERAM SOB FORMA LEVEMENTE DIFERENTE EM VÁRIAS PLATAFORMAS ONLINE.

DESIGN ORIGINAL DE TATIANA PAVLOVA E ANGELINA CHENEY.

E OLHA SÓ QUANTAS MULHERES PARTICIPARAM DO PROCESSO DE PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DESTE LIVRO AQUI NO BRASIL!

TRADUÇÃO
SONIA AUGUSTO

COORDENAÇÃO EDITORIAL
BONIE SANTOS

PRODUÇÃO EDITORIAL
ISABEL SILVA, JÚLIA KNAIPP, MARILIA KOEPPL, MILENA VARALLO

PREPARAÇÃO DE TEXTO
ANA MARIA FIORINI

DIAGRAMAÇÃO
ADRIANA AGUIAR SANTORO

REVISÃO DE TEXTO
BÁRBARA WAIDA

COORDENAÇÃO DE MARKETING
TATIANE MORAES

DIVULGAÇÃO
CLÁUDIA FUSCO

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar
04531-934 – São Paulo – SP – Brasil
Tel.: 55 11 3078-5366
contato@blucher.com.br
www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Ignotofsky, Rachel
As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo / Rachel Ignotofsky; tradução de Sonia Augusto. – São Paulo: Blucher, 2017.
128 p.: il., color.

Bibliografia.
ISBN 978-85-212-1172-3

Título original: *Women in Science: 50 Fearless Pioneers Who Changed the World.*

1. Mulheres na ciência 2. Mulheres cientistas I. Título.

17-0348 CDD 500.82

Índice para catálogo sistemático:
1. Mulheres na ciência